

**MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES BIOMECANICAS DE LOS  
PUESTOS DE TRABAJO EN EL AREA DE PRODUCCION DE LA EMPRESA  
“ASA INDUSTRIES”**

**ROBERT ISAAC ANGULO VALENCIA**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE OPERACIONE Y SISTEMAS  
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
SANTIAGO DE CALI  
2013**

**MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES BIOMECHANICAS DE LOS  
PUESTOS DE TRABAJO EN EL AREA DE PRODUCCION DE LA EMPRESA  
“ASA INDUSTRIES”**

**ROBERT ISAAC ANGULO VALENCIA**

**Pasantía institucional para Optar por el Titulo de  
Ingeniero Industrial**

**Director:  
CATALINA LOAIZA LARRARTE  
INGENIERA INDUSTRIAL.**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE OPERACIONE Y SISTEMAS  
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
SANTIAGO DE CALI  
2013**

**Nota de aceptación:**

**Aprobado por el comité de grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad Autónoma de Occidente para optar al título de Ingeniero Industrial**

**JOSE HARVEY JARAMILLO**

---

**Jurado**

**CATALINA LOAIZA LARRARTE**

---

**Director**

**Santiago de Cali, 27 de Noviembre de 2013**

## **CONTENIDO**

	<b>Pag.</b>
<b>GLOSARIO</b>	<b>11</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>14</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>16</b>
<b>1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.</b>	<b>18</b>
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.2. FORMILACIÓN DEL PROBLEMA	19
<b>2. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>20</b>
<b>3. OBJETIVOS</b>	<b>21</b>
3.1. OBJETIVO GENERAL	21
3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	21
<b>4. MARCO REFERENCIAL</b>	<b>22</b>
4.1. MARCO TEORICO	22
4.1.1. ¿QUE ES BIOMECANICA OCUPACIONAL?	22
4.1.2. ¿QUE ES BIOMECANICA MEDICA?	24
4.1.3. ERGONOMIA	24
4.1.4. ¿QUE ES FATIGA LABORAL?	25
4.1.5. ¿QUE ES EL METODO REBA?	26
4.1.6. ¿QUE ES EL SISTEMA DE GESTION EN EL TRABAJO?	26
4.1.7. SEGURIDAD INDUSTRIAL	26
4.1.8. ¿QUE SON LOS FACTORES DE RIESGO?	27
4.1.9. ¿AQUE SE LE DONOMINA RIESGOS?	27
4.1.10. ¿QUE SON RIESGOS ERGONOMICOS?	28
4.1.11. ¿QUE SON RIESGOS PSICOLABORALES?	28
4.1.12. ¿QUE SON RIEGOS FISICOS?	28
4.1.13. EFECTOS DE LOS FACTORES DE RIESGOS	29
4.1.14. ASPECTOS LEGALES	30
<b>5. ESTADO DEL ARTE</b>	<b>33</b>

<b>6. ASPECTOS GENERALES</b>	<b>41</b>
6.1. INFORMACIÓN GENERAL DE ASA INDUSTRIES	41
6.2. PERSONAL OPERATIVO DE LA EMPRESA	42
6.3. RESEÑA HISTORICA	42
6.4. MISIÓN	43
6.5. VISIÓN	43
6.6. ORGANIGRAMA	44
<b>7. METODOLOGIA</b>	<b>45</b>
7.1. ETAPAS DEL PROYECTO	45
7.1.1. ETAPA1 CARACTERIZACION DE LA ADECUADA ORGANIZACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO	46
7.1.2. ETAPA2 IDENTIFICACION DE ACCIDENTES QUE SE PRESENTAN EN EL AREA DE PRODUCCION PARA AUMENTAR LOS NIVELES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LA EMPRESA	46
7.1.3. ETAPA 3 IDENTIFICACION DE LAS POSTURAS QUE TIENE LOS OPERARIOS EN EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	47
<b>8. DESARROLLO DEL PROYECTO</b>	<b>49</b>
8.1. CARACTERIZACIÓN DE LA INADECUADA ORGANIZACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO	49
8.2. IDENTIFICACIÓN DE ACCIDENTES QUE SE PRESENTAN EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN PARA AUMENTAR LOS NIVELES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LA EMPRESA EN LOS SITIOS DE TRABAJO, CON EL FIN DE GARANTIZAR UNA ADECUADA DISTRIBUCIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN	58
8.3. IDENTIFICACION DE LAS POSTURAS QUE TIENEN LOS OPERARIOS EN EL DESARROLLO DE SUS ACTIVIDADES	69
8.3.1. APLICACIÓN DEL METODO REBA EN EL AREA DE PRODUCCIÓN	69
8.3.2. PANORAMA DE FACTORES DE RIESGOS PROFESIONALES	83
<b>9. CONCLUSIONES</b>	<b>90</b>
<b>10.RECOMENDACIONES</b>	<b>91</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>92</b>

## **LISTA DE FIGURAS**

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1. Enfoques de biomecánica ocupacional.</b>	<b>23</b>
<b>Figura 2. Clasificación de los Factores de Riesgos</b>	<b>27</b>
<b>Figura 3. Efecto de los Factores de Riesgos</b>	<b>29</b>
<b>Figura 4. Organigrama</b>	<b>44</b>
<b>Figura 5. Caracterización de la inadecuada organización del puesto de trabajo</b>	<b>51</b>
<b>Figura 6. Organización del puesto de trabajo</b>	<b>52</b>
<b>Figura 7. Factor de Riesgo Mecánico</b>	<b>53</b>
<b>Figura 8. Mejora de las Condiciones para Fatiga Física</b>	<b>61</b>
<b>Figura 9: Consecuencias de la Fatiga Laboral</b>	<b>62</b>
<b>Figura 10. Gráfico evaluación de la lista de chequeo de las condiciones laborales de la empresa.</b>	<b>68</b>
<b>Figura 11. Proceso de Ensamble. Evaluación Método Reba.</b>	<b>70</b>

## **LISTA DE CUADROS**

	<b>Pág.</b>
<b>Cuadro 1. Clasificación y codificación de los riesgos.</b>	<b>11</b>
<b>Cuadro 2. Información de ASA INDUSTRIES S.A.S.</b>	<b>41</b>
<b>Cuadro 3. Numero de Operarios</b>	<b>41</b>
<b>Cuadro 4. horario de trabajo</b>	<b>42</b>
<b>Cuadro 5. Instructivo de Prevención frente al Riesgo mecánico</b>	<b>55</b>
<b>Cuadro 6. Factores de Riesgos Ergonómico Asociados con el Trabajo Productivo.</b>	<b>57</b>
<b>Cuadro 7. Lista de Chequeo</b>	<b>64</b>
<b>Cuadro 8. Puntuación del Tronco</b>	<b>71</b>
<b>Cuadro 9. Inclinação del Cuello</b>	<b>72</b>
<b>Cuadro 10. Posición de las Piernas</b>	<b>73</b>
<b>Cuadro 11. Puntuación del Brazo</b>	<b>75</b>
<b>Cuadro 12. Puntuación del Antebrazo</b>	<b>77</b>
<b>Cuadro 13. Puntuación de la Muñeca</b>	<b>79</b>
<b>Cuadro 14. Puntuación Total Miembros Grupo A</b>	<b>80</b>
<b>Cuadro 15. Puntuación Total Miembros del Grupo B</b>	<b>80</b>

<b>Cuadro16. Puntuación Intermedia Miembros del Grupo A Y B</b>	<b>82</b>
<b>Cuadro 17. Nivel de Actuación según la puntuación obtenida</b>	<b>83</b>
<b>Cuadro 18. Valor de grado de Eficiencia</b>	<b>85</b>
<b>Cuadro 19. Valor Nivel de Consecuencias</b>	<b>85</b>
<b>Cuadro 20. Valoración para grado de Exposición</b>	<b>86</b>
<b>Cuadro 21. Valoración de la Probabilidad del Factor de Riesgo</b>	<b>87</b>
<b>Cuadro 22. Panorama de Riesgos por Áreas de Trabajo ASA INDUSTRIES S.A.S.</b>	<b>88</b>
<b>Cuadro 23. Panorama de Riesgos por Áreas de Trabajo en ASA INDUSTRIES S.A.S.</b>	<b>89</b>



## GLOSARIO

**RIESGO LABORAL:** representa un daño físico, Psicológico que puede sufrir un trabajador en función del cumplimiento de sus actividades laborales rutinarias en una empresa<sup>1</sup>.

**CLASE DE RIESGO:** codificación definida por el Ministerio de Protección Social mediante el decreto 1295/94 para clasificar a las empresas de acuerdo con a la actividad económica a la que se dedican. Existen cinco clases de riesgos que son<sup>2</sup>:

**Cuadro 1. Clasificación y codificación de los riesgos.**

CLASE.	RIESGO.
CLASE I	RIESGO MINIMO.
CLASE II	RIESGO BAJO.
CLASE III	RIESGO MEDIO.
CLASE IV	RIESGO ALTO.
CLASE V	RIESGO MÁXIMO.

**ERGONOMIA:** es el estudio del trabajo en relación con el entorno en que se lleva a cabo, se utiliza principalmente para realizar el diseño y hacer la correcta adaptación del lugar del puesto de trabajo al ambiente laboral con la finalidad de eliminar o disminuir los problemas de salud y elevar la eficiencia productiva<sup>3</sup>.

**BIOMECANICA OCUPACIONAL:** tiene mucha relaciona con la ergonomía pero esta realiza estudios con base al cuerpo humano pero desde el punto de vista del trabajo que se está ejecutando, donde se hacen evaluaciones necesarias y correspondientes de los riesgos laborales y de las condiciones actuales entorno y sitio laboral con el objetivo de realizar mejoras<sup>4</sup>.

**COMITÉ PARITARIO DE SALUD OCUPACIONAL (COPASO):** es el órgano que debe velar por la prevención y vigilancia de las normas y reglamentos de salud ocupacional dentro de las instalaciones de la empresa, con el objetivo de

---

<sup>1</sup> ROJO FALAGAN, Manuel Jesús; CANGA ALONSO, Arturo. Manual Básico de prevención de Riesgos Laborales "Higiene, Seguridad Industrial y Ergonomía". Una solución para mejorar la salud de los trabajadores. [en línea] Madrid. Doctoralia, 2012[consultado 23 de Marzo de 2013] Extraído de: <http://www.samst.es/pdf/Publicaciones/MANUALIESGOSLABORALES.pdf>

<sup>2</sup> Ibid., p. 119.

<sup>3</sup> Ibid., p.396.

<sup>4</sup> RODGERS, S.H. Ergonomics desing for people at work . volume 2. New York. Nostrand Rienhold, 2011, Pág. 123. [Consultado 23 de Marzo de 2013]

poder minimizar los riesgos profesionales; por tanto todas las empresa, e instituciones de carácter privado o públicas que tengan a su servicio entre diez o más trabajadores deben conformar el COPASO<sup>5</sup>.

**ACCIDENTE DE TRABAJO:** es todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión de trabajo lo cual llegue a generar en el trabajador un lesión orgánica, una invalidez o la muerte (Decreto 1295 de 1994; Artículo 9°).

**EXPOSICION:** frecuencia con que se presenta la situación de riesgo que se trata de evaluar.

**TIEMPO DE EXPOSICIÓN:** es la cuantificación del tiempo real o del tiempo promedio en la cual la población operativa está expuesta o en contacto con el factor de riesgo.

**SALUD:** es un derecho fundamental al cual toda persona natural o jurídica debe ascender, no solamente viendo se afectada de manera negativa su estado físico, sino también su capacidad mental, y se relaciona de manera directa con el ambiente laboral<sup>6</sup>.

**POSTURA:** se considera como la posición que el cuerpo adopta para el desarrollo de las actividades laborales que impliquen o no algún tipo de esfuerzos.

**FACTORES DE RIESGO:** se considera como todo aquel elemento que su presencia o su modificación, aumenta la posibilidad de generar daño a quien está expuesto a él.

**CONSECUENCIAS:** es la alteración del estado de salud de una persona incluyendo los daños materiales resultantes a la exposición del riesgos<sup>7</sup>.

**DIAGNOSTICO DEL PANORAMA DE RIESGOS:** es la forma de identificar, localizar y valorar los factores de riesgos de forma que se puedan hacer

---

<sup>6</sup> ACEVEDO, Esteban Gabriel; ESTARIO, Juan Carlos; MARTINEZ, Gustavo Adolfo. Manual de Salud Pública. Centro de investigación y formación en salud. Editorial Encuentro, 2009. 128 P. Pág. 7.[consultado el 5 de mayo de 2013].

<sup>7</sup> GONZALES MUÑIZ, RAMON. Manual Básico Prevención de Riesgos Laborales. Thomson editoriales. Madrid 2010, P 75.[Consultado el 5 mayo de 2013].

actualizaciones periodo a periodo que permitan el diseño de medidas de intervención<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> MARTINEZ, JESUS G. Introducción al Análisis de Riesgos. Editoriales Limusa 2011 P. 38, 39. [consultado el 5 de Mayo del 2013]. Disponible en internet en: [http://www.ergolaboris.com/docs/Documents\\_tecnicos/Metodologia\\_Evaluacion\\_Riesgos\\_Laborales.pdf](http://www.ergolaboris.com/docs/Documents_tecnicos/Metodologia_Evaluacion_Riesgos_Laborales.pdf)

## RESUMEN

El objetivo general de este proyecto fue crear mejoras para la empresa ASA INDUSTRIES S.A.S. desde el punto de vista de la Biomecánica Ocupacional; mediante la identificación de los riesgos laborales que comúnmente se presentan.

Identificado los riesgos laborales, se elaboró un panorama de riesgos y un manual de normas de seguridad e higiene industrial, tomando como prioridad mejorar las condiciones en la que los empleados desempeñan sus actividades laborales y generar un el clima laboral estable, de amplia confianza y que a su vez los trabajadores mantenga una buena percepción hacia sus labores.

Para lograr el objetivo fue indispensable investigar los problemas relacionados en salud ocupacional en el área de producción de la empresa, así como la interacción existente entre el operario y su puesto de trabajo. Para ello se pudo encontrar que cada uno de los operarios del departamento productivo contaba con un puesto de trabajo cuyas condiciones físicas evidenciaban desorden en cuanto a la ubicación de su equipo laboral, y bancos de trabajo cuyas condiciones ergonómicas no eran las apropiadas para la actividad productiva que ellos realizan.

Las actividades repetitivas que diariamente experimentan los operarios del área de producción mediante los procesos de ensamble de las sirenas, evidenciaron síntomas de dolores en las articulaciones de las manos, así mismo como la presencia de dolores en la espalda y cuello debido a la posición incorrecta que los operarios tenían al sentarse hacer sus funciones o cuando estos realizaban el levantamiento de cajas.

Mediante este estudio también se encontró que en el área de producción se presentaban otros riesgos como eran de tipo mecánicos, y Locativos.

De tal manera, este proyecto cuenta con la aplicación del método del método REBA, para el cual se realizaron observaciones en cuanto a las posturas de los operarios en sus puestos de trabajo, con la finalidad de lograr seleccionar las posturas más representativas, ya sea por la constante repetición de estas en el tiempo o por su precariedad.

Por otra parte este proyecto cuenta la investigaciones en Salud y Seguridad Industrial, cuyas fuentes fueron artículos, leyes y decretos, expuestos por el Ministerio de Salud y Protección Social, los cuales se tomaron para la creación

y desarrollo del plan de seguridad e higiene industrial y para la identificación de los elementos de trabajo que no garantizaban la comodidad del operario.

**Palabras Claves:** Método Reba, Riesgos Locativos, Riesgos Mecánicos, Plan de seguridad, Higiene, Seguridad industrial.

## INTRODUCCION

La Biomecánica Ocupacional se considera como una de las ciencias aplicadas a las leyes que rigen el movimiento en los sistemas vivos especialmente la anatomía y fisiología del aparato locomotor en las personas. Desde una perspectiva más amplia se ha considerado a esta ciencia como el estudio que se le realiza al hombre partiendo del punto de vista de las tareas que debe realizar, ofreciéndole cuidados en su integridad física, y mejoras en su sitio de trabajo.

Importante considerar que la Biomecánica Ocupacional como ciencia aplicada toma conceptos propios de la ergonomía; mediante el análisis de aspectos relacionados con el diseño u organización del puesto de trabajo. Dichos análisis se profundizan mediante cuestionamientos sobre el ¿QUE SE VA DISEÑAR O CAMBIAR?, ¿COMO SE VA HACER EL DISEÑO O EL CAMBIO?, ¿CON QUE MEDIOS SE VA A REALIZAR EL DISEÑO O EL CAMBIO?, Y ¿DONDE SE VA REALIZAR?, con el objetivo de determinar y poder eliminar las posibles molestias futuras, y en ciertos casos el dolor o las lesiones del trabajador.

Por consiguiente la empresa ASA INDUSTRIES S.A.S, ha sido consciente de las condiciones laborales a las que están expuestos sus operarios y colaboradores cercanos; para lo cual se ha decidido realizar un estudio Biomecánico en el área de producción, mediante los procesos de analizar, observar e indagar a cada uno de los operarios con el fin de prever las mejoras pertinentes en sus puestos de trabajo y contribuir significativamente en la optimización estudios ergonómicos.

El contexto mencionado en el párrafo anterior hace justificable la implementación y evaluación de una metodología que ayudará a controlar y mejorar movimientos, posiciones y ubicación de algunos miembros del cuerpo al momento en el que el operario realiza las tareas asignadas en los procesos de ensamblado de las sirenas, así mismo dicha metodología proporciona de manera cuantitativa la exposición al riesgo biomecánico. Por tanto, la evaluación que se describe en este proyecto de la metodología REBA, se complementa con el desarrollo, evaluación de un panorama de riesgos; que como herramienta ayudará a identificar, localizar y valorar los factores de riesgo Biomecánicos y ergonómicos en el área de producción de la empresa. Y así poder emplear acciones que conlleven a mejorar la seguridad, integridad y bienestar de los trabajadores, con el objetivo de ofrecer calidad en el trabajo realizado y a su vez mejorar las relaciones laborales entre los operarios y la administración de ASA INDUSTRIES S.A.S.

Las condiciones ergonómicas no favorables son facilitadoras de una variedad de sintomatologías que afectan el sistema musculoesquelético de los operarios que trabajan en actividades de ensamble de partes de sirenas, en procesos mecánicos y en actividades de administrativas; por consiguiente para abarcar un estudio de mejoramiento se incluye el método progresivo de la Biomecánica Ocupacional, donde ayudará a la generación de mejoras en los niveles de riesgo que se mancomunan con las actividades o tareas que se ejecutan en los puestos de trabajo.

## **1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

El no contar con los estudios de seguridad laboral, y de su debida implementación perjudica a la empresa por que se incumple con el artículo 11 de la Resolución 001016 de 1989 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, y con algunos puntos citados en los capítulos I Y II del Título I(disposiciones generales) de la Resolución 2400 de 1979; lo que puede generarle sanciones y multas que lograrían llevar al cierre de la empresas por los incumplimientos en esta leyes.

Por tanto este problema le genera a la empresa desventajas en cuento a su funcionalidad y competencia, debido a que se ve sometida hacerse responsable por la integridad y condición física de los trabajadores, lo que puede traer como consecuencia rendimientos bajos en la calidad y productividad, como también el incurrir en la contratación de mano de obra adicional.

Por dicha razón es indispensable realizar un estudio donde se evalúen los riesgos que pueden sufrir los operarios en el área de producción, implementando las normas de seguridad laboral correspondientes para empresas cuyas función es la fabricación de productos electrónicos, así como realizar estudios que brinde mejorar la organización y distribución de los puesto de trabajo.

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

Se aprecia que la empresa presenta dificultades en aspectos relacionados en Seguridad Industrial, basados en problemas de Biomecánica Ocupacional; presentados porque no se cuenta con las herramientas, medios y mecanismos de protección personal para la ejecución de las actividades productivas, lo que ha generado la presencia de accidentes que ponen en riesgo la salud física y emocional de los trabajadores; y viéndose la empresa involucrada en asumir gastos en salud para brindar apoyo y protección a sus operarios.

No contar con una metodología para evitar el riesgo Biomecánico y ergonómico que atenta con la integridad física del personal de trabajo, al igual que la inexistencia de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo genera perjuicios para la empresa por que se incumple con las normatividades legales que exigen a las organizaciones otorgarles a sus empleados condiciones óptimas para el desempeño de cada una de las diferentes tareas que en las organizaciones se ejecutan diariamente. Y por otro lado se



desobedece lo correspondiente al artículo 11 de la Resolución 1016 de 1989 del Ministerio de Salud y la Protección Social, donde se contempla el desarrollo e implementación de un mecanismo para la identificación de los riesgos que predominan en el área de producción (Panorama de Riesgos) el cual servirá como mecanismo para identificar y prevenir los factores que generan inseguridad en las áreas de trabajo de la empresa. Además de analizar los riesgos Biomecánicos y ergonómicos; se encontró que en el área de almacenamiento de producto terminado y materia prima se presentaban riesgos de tipo locativo, debido al complejo desorden y falta de aseo que se evidenciaba en dicha zona; la presencia de riesgos de tipo mecánico es otro de los factores que se identificó en el área de producción debido a la falta de elementos de protección al momento en el que los operarios hacen uso de sus herramientas, y maquinarias causando en ellos golpes, cortadas, y en ciertas ocasiones quemaduras al hacer un uso indebido del caudín en los procesos de soldadura de cables y piezas pequeñas.

Por tal razón se ha considerado como punto indispensable realizar un estudio de Biomecánica Ocupacional, mediante la aplicación de métodos y análisis cuantitativos y cualitativos donde se logre identificar y evaluar los riesgos a los cuales se exponen los operarios del área de producción de ASA INDUSTRIES S.A.S, y poder ofrecer mejoras que favorezcan la organización y distribución de las zonas de laborales.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.**

Según la estructura general de la situación que se plantea en la empresa ASA INDUSTRIES, la pregunta que surge para contrarrestar este escenario es **¿Qué beneficios genera la aplicación del método Reba para lograr disminuir la presencia de riesgos ergonómicos y biomecánicos en el área de producción de la empresa ASA INDUSTRIES?**

## **2. JUSTIFICACION**

Mejorar el entorno de trabajo en una empresa es una ideología que ayuda al operario hacer un poco más eficiente en sus actividades laborales, por tanto el cumplimiento de las leyes que regulan y tienen el control de la seguridad en las organizaciones es el punto de partida para garantizar el bienestar de los trabajadores y el personal ajeno a ella.

Con el presente proyecto se busca dar solución y establecer posibles medidas de control a los factores de riesgos que presenta la empresa generando satisfacción en aspectos tales como:

- Cumplir con las normas de seguridad laboral, para que la empresa disminuya la presencia de accidentes, y así preservar la integridad del trabajador y controlar los riesgos que pueden presentar los operarios al realizar sus actividades.
- A nivel social, la empresa ASA INDUSTRIES S.A.S. se beneficia, porque mediante las mejoras que se implementarían en seguridad industrial, se logra generar un ambiente laboral digno, garantizando el bienestar para los operarios, clientes, proveedores; y así contribuir con la generación de nuevos empleos que ayudan a la empresa a ingresar a nuevos espacios mercantiles y comerciales.
- Gracias a la realización e implementación de mejoras para las áreas de trabajo productivo y administrativo, el estudiante de Ingeniería Industrial de la Universidad Autónoma de Occidente tendrá la oportunidad no solo de poner en práctica sus conocimientos adquiridos a lo largo de su proceso de formación profesional, sino también de aprender como se identifican los factores de riesgos, como se desarrollan programas de prevención para la garantizar la salud de los operarios en una empresa, la identificación de los factores de riesgos, los problemas de Biomecánicos Ocupacionales y los factores que la comprenden. Adicionalmente podrá conocer actividades económicas del sector electrónico especialmente de las empresas dedicadas a la producción y ensamble de sirenas y luces para la policía.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Mejorar las condiciones biomecánicas de los puestos de trabajo en el área de producción de la empresa ASA INDUSTRIES con el fin de incrementar la calidad de vida de los colaboradores y el aumento de la productividad de la organización.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Identificar los riesgos a los cuales están expuestos los operarios; con la finalidad de Implementar normas de seguridad industrial, que garanticen la seguridad de ellos.

Identificar las causas que generan fatigas al operario en los sitios de trabajo, con el fin de garantizar una adecuada distribución de los puestos de trabajo en el área de producción.

Determinar los beneficios que genera la implementación de un programa de seguridad industrial en la empresa ASA INDUSTRIES.

## **4. MARCO REFERENCIAL**

La adecuada estructuración de los puestos de trabajo, para las empresas cuya base económica esta focalizada en la generación de bienes, ha garantizado la optimización de sus recursos y el desempeño arduo en el mejoramiento de la calidad de los productos o servicios que estas suelen ofrecer al público.

Diversas investigaciones realizadas por expertos en salud ocupacional afirman que la aparición y desarrollo de nuevas formas de organizar el trabajo que se desarrollará en el área de producción, es un proceso complejo, en el cual, intervienen una variedad importante de factores íntimamente imbricados (acoplados); los cuales se relacionan con aplicaciones ergonómicas, y análisis de la ingeniería de métodos y tiempos.

Por consiguiente, se puede inferir que para el desarrollo de una eficacia productiva que apunte a la generación de mejoras laborales, la reorganización o restructuración del puesto trabajo, es una de las herramientas más versátiles que aluden a la adaptación del operario a su entorno laboral; generando ambientes modestos, que garanticen altos índices de calidad focalizada en el producto, el trabajo en equipo, y el entorno laboral.

### **4.1. MARCO TEORICO**

Ofrecer ambientes laborales saludables a los empleados en cada área de trabajo, es una de las muchas actividades a las que deben estar enfocadas las organizaciones del sector productivo en Colombia; por tanto toda empresa debe contar con el apoyo y supervisión de la ARL. con los programas de Salud y Seguridad Industrial que se implementan. También es muy importante que las organizaciones sin importar su actividad económica tengan conocimiento de que el Ministerios del trabajo y el de Salud y la protección social sugieren de carácter obligatorio la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo, con el fin de poder contemplar las estrategias que brinden garantías para la seguridad y protección de los empleados; lo cual fue establecido mediante la Resolución 1016 de 1989.

**4.1.1. ¿Qué es biomecánica ocupacional?** La Biomecánica Ocupacional estudia al hombre desde la perspectiva de las actividades que este desempeña en su sitio de trabajo, donde se tienen en cuenta aspectos sobre el ¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Con qué?, ¿Donde? y ¿Con qué Medios?, se va a realizar el trabajo que determinará la productividad de la empresa. De igual manera la biomecánica Ocupacional también busca mantener al operador ausente de molestias y/o fatigas que comprometan su bienestar físico, y adaptar el sitio de trabajo a las condiciones favorables para que el operario realice sus trabajos.

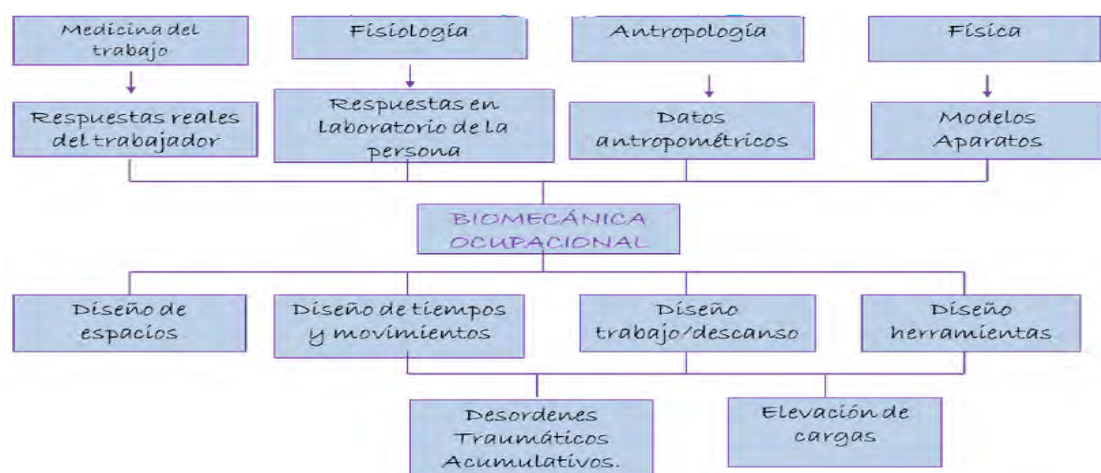
La Biomecánica Ocupacional desde sus inicios se ha orientado a reducir y paliar la enorme cantidad de dolencias y lesiones derivadas de las malas posturas, de los sobre esfuerzos y los micro traumatismos repetitivos en los trabajadores sufren.

La evaluación de riesgos laborales, el análisis y diseño de puestos de trabajo al igual que el análisis del comportamiento de los trabajadores en el desarrollo de una actividad determinada, en la ponencia Handbook of human factors and ergonomics; del ingeniero Norte Americano GAVRIEL SALVENDY<sup>9</sup>, dice que dichos aspectos se consideran factores que modifican o transforman el medio donde se forman de acuerdo con las capacidades y necesidades humanas bajo las exigencias del entorno laboral.

Dentro del contexto de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial, se infiere que la Biomecánica se ha convertido en uno de los temas de mayor importancia para evitar los riesgos que se relacionan con el ambiente laboral; uno de los puntos que trata la Biomecánica Ocupacional es el de suministrar los mecanismos, métodos y herramientas para el análisis y valoración de los riesgos ergonómicos, locativos y psicolabóres.

Para brindar una perspectiva más amplia y sistemática sobre los aspectos generales que trata la Biomecánica Ocupacional, se esquematiza en la siguiente figura los enfoques y orientaciones que apuntan hacia ella.

**Figura1. Enfoques de Biomecánica Ocupacional.**



<sup>9</sup> SALVENDY Gabrel, "Handbook of Human Factors and Ergonomics". Ed. Jhon Wiley & an sons, Inc; 2ª editions, E.E.U.U. 2008. P 78,80.[Consultado el 6 de Mayo de 2013]. Consultado en: <https://www.pwc.com/ve/es/asesoria-gerencial/boletin/assets/boletin-advisory-edicion-15-2008.pdf>

**Fuente:** Seguridad Ocupacional en las empresas Industriales. “FACTORES BIOMECHANICOS Y TERAPIA OCUPACIONAL”. Documento de Susan Tracy y Jennie Allen. Disponible en la Web: [www.emagister.com/aludocupacional.net](http://www.emagister.com/aludocupacional.net)

**4.1.2. ¿QUE ES BIOMECHANICA MÉDICA?** La Biomecánica Medica se enfoca en hacer evaluaciones sobre las patologías que suelen afectar y generar traumas en el cuerpo humano, buscando soluciones capaces de eliminar o controlar dichas patologías.

La Biomecánica Medica, se orienta en realizar el análisis de movimientos de los músculos, de los tejidos, del corazón, de las zonas vasculares y respiratorias del cuerpo humano; con el fin de desarrollar Biomateriales<sup>10</sup>.

**4.1.3. ERGONOMIA.** Considerada como una ciencia aplicada; para el mejoramiento del entorno laboral; su enfoque se proyecta en analizar tareas que coinciden con las características fisiológicas, anatómicas, y psicológicas de las personas; buscando la optimización de sistemas productivos, tales como es el humano (mano de obra), el de maquinarias, y el del entorno y/o ambiente laboral.

En este orden de ideas se puede citar, que la ergonomía se enriquece con la adopción de un adecuado entorno físico; donde el objetivo es brindar pautas para la optimización del trabajo, haciendo uso del método científico, con la finalidad de que los resultados obtenidos tenga tanga aplicaciones prácticas.

La aplicación de la ergonomía en el área laboral, ofrece una serie de ventajas, que actualmente ha sido contribuyentes al desarrollo continuo de las organizaciones; dentro de aquellas ventajas se aprecia la optimización de los tiempos de producción, la disminución de accidentalidad y de enfermedades en el grupo laboral, también se han observado mejoras en los desempeños en las labores repetitivas, y se tiene aumentos en la tasa productiva.

Por otro lado es importante mencionar, como se pueden identificar problemas de tipo ergonómicos; que a nivel industrial están considerados como factores de riesgo, los cuales se establecen como:

- ✓ Fuerza excesiva.

---

<sup>10</sup> Furey, M.J. Tribology, “Encyclopedia of Materials Science and Engineering” Pergamon Press, Oxford 1986, P. 5145-5158. [Consultado el 7 de Mayo de 2013]. Disponible en internet en: [http://portal.javeriana.edu.co/portal/page/portal/Facultad%20de%20Ingenieria/3pdfs\\_maes\\_ind/BIOMEC%20C1NICA%20OCUPACIONAL.pdf](http://portal.javeriana.edu.co/portal/page/portal/Facultad%20de%20Ingenieria/3pdfs_maes_ind/BIOMEC%20C1NICA%20OCUPACIONAL.pdf).

- ✓ Repetición.
- ✓ Posturas incómodas.
- ✓ Tensión mecánica.
- ✓ Herramientas vibradoras.
- ✓ Temperatura.

Cada uno de estos factores, se consideran como prioritarios para la determinación de mejoras ergonómicas dentro de las organizaciones que presentan servicios. Sin embargo realizar el vínculo de un programa amplio de ergonomía requiere de factores que involucran principalmente costos de aplicación, control, eficacia y entrenamiento, y por consiguiente se deben hacer proyecciones que tengan focalizaciones hacia la posibilidad en la implementación de nuevas tecnologías.

Con la colaboración de estudiantes del programa de Ingeniería Industrial, la Universidad de Málaga, en sus estudios destinado al mejoramiento interno del puesto de trabajo; destacan que los estudios Ergonómicos del puesto de trabajo, se llevan a cabo ajustándose a los siguientes pasos<sup>11</sup>:

- Visita al puesto o puestos de trabajo y entrevista con la persona/as afectadas
- Identificación, descripción y recogida de datos sobre condiciones de trabajo, puesto o puestos a estudiar.
- Croquis a mano alzada de la morfología, distribución y dimensiones del puesto y de los equipos y/o herramientas y cargas utilizadas, indicando pesos, texturas y otras particularidades de interés.

**4.1.4. ¿QUE ES FATIGA LABORAL?** Diversidad de escritos y de estudios, brindan diferentes concepciones en cuanto al concepto de la Fatiga laboral, desde el punto de vista Psíquico y Fisiológico donde se la suele reconocer como un proceso que se experimenta o como un estado en el cual la persona entra debido a la baja calidad de sus actividades laborales. Por otro lado hay quienes la denominan como un problema de carácter científico. Por tanto la Fatiga Laboral se denomina como una pérdida transitoria de la capacidad que tiene un operario para poder llevar a cabo la ejecución de un trabajo; por lo que al cesar las actividades que este empieza a realizar la fatiga desaparece. También es importante describir que la Fatiga Laboral se diferencia del estrés

---

<sup>11</sup> MELO, Jose Luis. Ergonomía Practica: Guía para la evaluación de un puesto de trabajo. Fundación MAPFE. Buenos Aires, Argentina. 2009. [Consultado el 7 de Mayo de 2013]. Disponible en internet en: [http://www.fundacionmapfre.com.ar/libros/ergonomia\\_libro\\_digital.pdf](http://www.fundacionmapfre.com.ar/libros/ergonomia_libro_digital.pdf).

ya que este es una reacción Neuropsíquica que le permite al individuo adaptarse a las circunstancias del trabajo y de la vida en general.

**4.1.5. ¿QUE ES LA METODOLOGIA REBA?** La metodología REBA, es la evaluación cuantitativa y cualitativa de las diferentes posiciones adaptadas de los miembros del cuerpo humano; además este criterio biomecánico ayuda a definir factores de movimientos que proporcionan valor a la destreza y postura del cuerpo, evaluando posturas estáticas y dinámicas. El método REBA, proporciona análisis individual de los miembros superiores del cuerpo y determina de manera simple el riesgo biomecánico que al cual el operario se expone.

**4.1.6. ¿QUE ES EL SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO?** Un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo consiste en hacer una identificación del origen de los accidentes de trabajo y de las enfermedades que poseen los trabajadores ocasionados por su rutina laboral, con la finalidad de controlar los factores de riesgos que se relacionan en el proceso de sus actividades. Dentro de una organización el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo es el encargado de planear y de ejecutar actividades de medicina, seguridad e higiene industrial para mantener la salvaguardada la integridad de los trabajadores, de las personas ajenas a la empresa.

**4.1.7. SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL.** La presencia de accidentes u otros factores que generan perjuicios en la integridad de los operarios, e incomodan los procesos de competitividad y productividad en la empresa, es un punto clave y básico, por el cual se recomienda hacer una serie de mejoras y aplicaciones de normas, que garanticen aspectos para la proyección del buen funcionamiento de la sanidad y seguridad de los operarios; donde se debe tener en cuenta enfoques, tales que apunten hacia el mejoramiento de aspectos técnicos; así como el evitar accidentes que pueden tener impactos ambientales y perjudicar no solo el entorno empresarial, sino la generación de impactos a nivel regional.

La seguridad industrial requiere de la protección de los trabajadores, con el uso de vestimentas necesarias al desempeño de sus funciones; así como la implementación de controles técnicos, donde se especifique el cumplimiento de las normas básicas implementadas en gestión de la seguridad.

En este orden de ideas se puede citar; que la seguridad y la higiene industrial, pueden ser vista como el conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos destinados a localizar, evaluar, controlar y prevenir las causas de los riesgos en el trabajo que están expuestos los operarios en el ejercicio de sus actividades laborales.



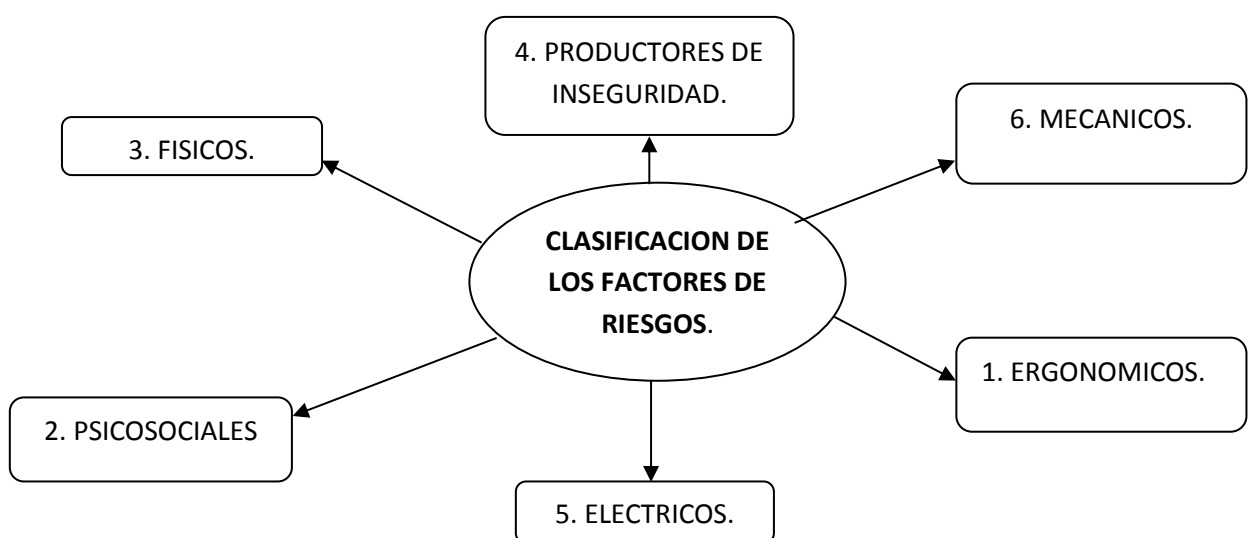
Y en efecto la estadística, es considerada como un aspecto muy importante de la seguridad e higiene industrial; porque permite advertir en qué sectores suelen producirse los accidentes para extremar las precauciones.

Aspectos tales como la innovación tecnológica, el cambio de maquinarias, la capacitación de los trabajadores y los controles habituales de mantenimiento en las máquinas y equipos de trabajo, son algunas de las actividades vinculadas a la seguridad industrial, que apuntan al desarrollo de planes preventivos, y a la focalización de normas y estándares para la mejora continua de las organizaciones.

**4.1.8. ¿QUE SON LOS FACTORES DE RIESGOS OCUPACIONALES?** Se consideran como una de las principales fuentes de desequilibrio donde la presencia de elementos, fenómenos o acciones humanas que generan una capacidad potencial de generar daños, o lesiones, donde su probabilidad de ocurrencia es dependiente de la eliminación del riesgo de manera total.

**4.1.9. ¿A QUE SE LE DEMOMIAN RIESGOS?** Se ha denominado riesgos a la probabilidad de que un objeto material, una sustancia o algún fenómeno pueda de manera potencial desencadenar perturbaciones en la salud o en la integridad física de los operarios de una empresa. De igual manera el riesgo se puede ver reflejado en los materiales y equipos de trabajo.

**Figura 2. Clasificación de los Factores de Riesgos.**



**Fuente:** Artículo de Salud Ocupacional. ("Clasificación de los Factores de Riesgos"); Profesores del Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Medellín. 2011.

**4.9.1.¿ QUE SON LOS RIESGOS ERGONOMICOS?** Son aquellos objetos, herramientas y puestos de trabajo que por su forma, peso, tamaño o diseño encierran la capacidad potencial de producir fatiga física o desordenes musculo-esqueléticos, que obligan al trabajador a:

- ✓ Realizar sobreesfuerzos.
- ✓ Movimientos repetitivos.
- ✓ Posturas inadecuadas.

**4.9.2. ¿QUE SON LOS RIESGOS PSICOSOCIALES?** Se refiere a la interacción de los aspectos propios de las personas con las modalidades de gestión administrativa y demás aspectos organizacionales inherentes a la actividad productiva de la organización. Para este tipo de riesgos se ven involucrados aspectos tales como: la edad, la vida familiar, la cultura, el patrimonio genético y la estructura sociológica. Por tanto este tipo de riesgos se caracteriza básicamente porque se involucran situaciones como:

La organización del trabajo; involucrando los turnos laborales o la falta de incentivos.

Las relaciones interpersonales; haciendo referencia al clima laboral.

El ambiente de trabajo; involucrad el espacio donde el operario desempeña sus actividades productivas.

El contenido de tareas; se referencian aspectos como el nivel de responsabilidad, la posibilidad de creatividad, así como la falta de toma de decisiones.

**4.9.3¿ QUE SON RIESGOS FISICOS?** Son todos aquellos factores ambientales de naturaleza que la ser prohibidos por las personas, pueden provocar efectos adversos a la salud de las personas según sea la intensidad, la exposición y concentración de los mismos. Sus caracterizaciones se deben gracias como:

- ✓ Ruido.

- ✓ Iluminación.
- ✓ Humedad.
- ✓ Presiones anormales.
- ✓ Vibraciones.
- ✓ Radiaciones Ionizantes (Rayos X, Gamma, Alfa, Beta, Neutrones.)
- ✓ Radiaciones no Ionizantes ( Microondas, Laser, infrarrojos).

**4.9.4. EFECTOS DE LOS FACTORES DE RIESGOS.** Se ha considerado que una de la principales consecuencias o efectos que generan todos los riesgos ya mencionados, es el ausentismo de los trabajadores por la presencia de lesiones y enfermedades, así mismo involucrando los daños en el material de trabajo y en los equipos, generando perdidas para la empresa.

En la siguiente figura se puede apreciar con mayor claridad lo expuesto anteriormente:

**Figura 3. Efecto de los Factores de Riesgos.**



Fuente: Seguridad Industrial y Salud Ocupacional en la Industria de la Construcción. “FACTORES DE RIESGO OCUPACIONAL”. Texto de Wilfrido Urrego; (Instructor del SENA Antioquia). Disponible en la Web: [www.slideshare.net](http://www.slideshare.net)

#### 4.10. ASPECTOS LEGALES.

La entidad gubernamental que se encarga de velar por el cumplimiento y por el manejo del Bienestar de los operadores en las organizaciones, es el Ministerio de Salud y la Protección Social, regulando los aspectos de Higiene y Seguridad Industrial en todas las empresas del país.

- **LEY 9 DE 1979** o código sanitario nacional es la ley marco de la salud ocupacional en Colombia: por la cual se establecen normas para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones. Establece el Código sanitario Nacional.
- **LEY 776 DE 2002:** Por la cual se dictan normas sobre la administración, organización y prestaciones del sistema general de riesgos profesionales para las organizaciones.
- **LEY 1562 DEL 2012:** por medio de la cual, la presidencia de la República de Colombia realiza modificaciones al sistema de riesgos profesionales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial.
- **RESOLUCION 2400 DE 1979:** por medio de la presente se establece el reglamento general de Higiene y Seguridad Industrial, por lo que toda organización debe dar cumplimiento a las disposiciones generales de para garantizar y proteger la integridad de los operarios.
- **RESOLUCION 2013 DE 1986:** la cual reglamenta la organización y funcionamiento de los comités de Medicina preventiva, Higiene y Seguridad Industrial.
- **RESOLUCION 1016 DE 1989:** es la resolución por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los programas de Salud Ocupacional, los cuales deben ser desarrollados por los empleadores. Dicho programa de Salud Ocupacional se manifestará de la siguiente forma: subprograma de Medicina Preventiva y de Trabajo, subprograma de Seguridad Industrial, Comité Paritario de Salud Ocupacional, subprograma de Higiene Industrial.

- **RESOLUCION 156 DEL 2005:** por la cual se establecen los formatos para el informe de accidentes de trabajo y de enfermedad profesional. El informe de accidentes de trabajo o de enfermedad laboral se consideran como una prueba entre otras para la determinación del origen del incidente.
  
- **RESOLUCION 1401 DEL 2007:** se establecen los parámetros para la investigación de incidentes y accidentes de trabajo que ocurren dentro y fuera de las instalaciones de la organización.
  
- **RESOLUCION 2346 DEL 2007:** por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales. Que el seguimiento estandarizado de las condiciones de salud de los trabajadores en los lugares de trabajo y la unificación de criterios en la aplicación de evaluaciones médicas ocupacionales, permite que sus resultados sean aplicados en la recolección y análisis de información estadística, desarrollo de sistemas de vigilancia epidemiológica, programas de rehabilitación integral y proceso de calificación de origen y pérdida de capacidad laboral.
  
- **RESOLUCION 1013 DEL 2008:** por la cual se adoptan las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la evidencia para asma ocupacional, trabajadores expuestos a benceno, plaguicidas, inhibidores de dermatitis de contacto y cáncer pulmonar relacionado con el trabajo.
  
- **RESOLUCION 1075 DE 1992:** se reglamenta actividades en materia de Salud Ocupacional, donde se establece que el tabaquismo, el alcoholismo, y la drogadicción; afectan la salud y la seguridad constituyendo una amenaza para la integridad física y mental de la población trabajadora de la organización.
  
- **DECRETO 614 DE 1984:** la presidencia de la República de Colombia determina las fases de administrar la Salud Ocupacional, estableciendo los niveles de competencia, responsabilidades y creación de comités regionales de salud Ocupacional.
  
- **DECRETO 1530 DE 1996.** se reglamentan los procedimientos de afiliación a las ARL, la clasificación de empresas con los varios frentes de trabajo,

el reporte e investigación de accidentes de trabajo con muerte del trabajador y actividades relacionadas con empresas de servicios temporales: afiliación al Sistema de Seguridad Social, suministro de elementos de protección personal, inducción al programa y actividades a cargo de las empresas usuarias.

- **LEY 100 DE 1993.** Establece la organización general de los riesgos profesionales con la finalidad de establecer y promover las condiciones y medios de trabajo de la salud de los trabajadores en cada uno de los sitios o áreas donde estos laboran, dicho sistema aplica a todas las empresas. También se establece la obligación que tienen el empleador de vincular a los trabajadores al sistema de Seguridad Social.
- **CODIGO SUSTANTIVO DEL TRABAJO.** Este código tiene con función lograr la justicia entre las relaciones de los trabajadores y los empleadores, dentro de un espíritu de coordinación económica y equilibrio social. Por lo cual el código sustantivo del trabajo establece en su Artículo 56- Incumbe al empleador ofrecer la protección y seguridad a todos sus trabajadores.
- **ARTICULO 57.** Son obligaciones del empleador brindar a los trabajadores artículos necesarios para la protección de los mismos contra accidentes y/o enfermedades de riesgo profesional.

## 5. ESTADO DEL ARTE

Para el ser humano el desarrollo motor es el medio por el cual se adquieren los patrones de movimientos básicos como saltar, caminar, sentarse o realizar actividades que involucran el comportamiento de las posturas corporales al momento de ejecutar una actividad, por ello en el año 2001 la especialista en Biomecánica laboral, MARIA EUGENIA FIGUEROA VALENZUELA<sup>12</sup>, estable en uno de sus escritos científicos titulado “Avances tecnológicos aplicados al estudio ergonómico de los puestos de trabajo”; que las diferentes posturas que tienen los operarios al desarrollar sus actividades se establecen por la condición física del sitio trabajo, donde factores como la ventilación, iluminación, el ruido y demás afectan de manera significativa la generación y presencia de riesgos. Por otro lado la ergónoma Figueroa, también infiere que hoy en día es muy difícil encontrar en las organizaciones puestos de trabajo donde los operarios permanezcan por mucho tiempo en la misma postura corporal, pero si realizando actividades que son repetitivas, lo que conlleva a la generación de fatiga laboral y situaciones estresantes.

Es importante establecer que en las organizaciones manufactureras, la presencia de aspectos ergonómicos y Biomecánicos son determinantes para establecer rigurosos análisis sobre el ritmo de trabajo de los operarios; principalmente en los procesos donde se requiere de la motricidad del ser humano, para ello la Biomecánica Ocupacional considerada como una ciencia aplicada para el análisis y mejora de los puestos de trabajo, cuenta con una serie de aspectos metodológicos que ayudan a la implementación de mejoras mecanizadas utilizadas para el desarrollo organizacional, funcional y preventivo de las empresas.

Es importante tener en cuenta lo que establecido por el Norte Americano y profesional en Salud Ocupacional HOCHMUTH. G<sup>13</sup>; después de haber realizado un análisis biomecánico y estadístico a estudiantes y trabajadores del Instituto de Salud Ocupacional y Ergonomía, de la ciudad de San Francisco en el Estado de California, a finales de la década de los años 90; es que la Biomecánica es una ciencia que examina las fuerzas internas y externas que suelen actuar sobre el cuerpo humano y los efectos que dichas fuerzas producen sobre este se manifiestan de manera inherente a la acción que la persona realiza y a la postura corporal que ella adquiere al momento de realizar una acción establecida. En el año de 1991; SNOOK Y CIRIELLO<sup>14</sup>, desarrollaron estudios relacionados con aspectos Psicofísicos que limitan la

---

<sup>12</sup> FIGUEROA VALENZUELA, María Eugenia. “Avances tecnológicos aplicados al estudio ergonómico de los puestos de trabajo”; Informe proyecto investigativo TONTEC, Santiago de Chile. 2010. [Consultado el 12 de Mayo del 2013]

<sup>13</sup> HAY, G. “The further development of biomechanics principles of Sports Tecniches. P 224. P 93,97. Boston University USA. [Consultado el 14 de Mayo del 2013].

<sup>14</sup> SNOOK, Ciriello; Manipulación Manual, Criterio Biomecánico para el puesto de trabajo. New York 1991. P 56,57,58. [Consultado el 14 de Mayo de 2013].

carga de trabajo cuando se levantan elementos pesados, y las condiciones que el operario tiene en su puesto de trabajo, arrojando determinadas condiciones y variables de las tareas que se sujetan a:

- ✓ Estado de Salud del Operario.
- ✓ El calzado de seguridad que el Operario usa.
- ✓ La vestimenta del Operario.
- ✓ Las condiciones ambientales del puesto de trabajo.

En el año 2005 en Cataluña España; dos especialistas e investigadores en Biomecánica Ocupacional y ergonomía, MIGUEL MARTINEZ Y XAVIER AGUADO<sup>15</sup>, realizaron un experimento en la escuela Catalana de l'Esport; donde el tema principal fue el análisis Biomecánico de las diferentes posturas que tienen las personas al sentarse y levantarse. Aquella práctica se realizó con la participación de 6 personas de las cuales se hizo sentar a 3 de ellas en sillas blandas realizando actividades de ensamble de figuras geométricas; y a las otras 3 personas restantes se las hizo sentar en sillas ergonómicas diseñadas de plástico duro ejecutando las misma actividad. Una vez realizado el experimento, Martínez y Aguado concluyeron que los movimientos y las diversas posturas corporales que tomaron las personas que trabajaban en las sillas blandas era de incomodidad porque se observaban posturas inadecuadas tales como no sentarse de forma erguida, movimiento constante de las piernas, inclinación del tronco hacia adelante; y así como la aparición de dolencias en el cuello, y dolor en las extremidades, lo que conllevaba a la presencia de calambres y dolores lumbagos.

De las investigaciones realizadas por los dos especialistas, se destaca el hecho de que ellos dan a conocer en un informe presentado al instituto de tecnología de Cataluña titulado "LA ERGONOMIA OTRO CAMPO DE APLICACIÓN DE LA BIOMECANICA"; donde se concluye que las sillas donde los operarios realizan sus actividades son la pieza fundamental para evitar Magulladuras y dolores en la espalda, generando la presencia de estrés y problemas Psicolaborales; y que por tanto un operario que realiza sus actividades en sillas incomodas el nivel de productividad deficiente es de 40 minutos perdidos.

---

<sup>15</sup> MARTINEZ, Miguel; AGUADO Xavier. La Ergonomía otro campo de aplicación de la Biomecánica [En línea]. Google Books. Cataluña, España, 2005 INEF DE LEÓN. P 79,84. [Consultado el 17 de Mayo de 2013]. Disponible en: [http://articulos-apunts.edittec.com/24/es/024\\_079-086\\_es.pdf](http://articulos-apunts.edittec.com/24/es/024_079-086_es.pdf).



LUNDER VOLD<sup>16</sup>, considerado como pionero en estudio de Biomecánica Ocupacional y de análisis estadísticos, realizó un estudio electromiográfico en la universidad de sobre las posturas y las formas de como realizaban el trabajo las mecanógrafas de distintas empresas, donde logró concluir que en situaciones de normalidad la eficiencia laboral de estas personas es bastante alta, donde el ritmo de velocidad, y de aceleración de los puntos anatómicos de sus cuerpos que se utilizan para estas labores se encuentran son claves para el desarrollo de las tareas asignadas; también se estableció que la tensión y la fatiga se da según la velocidad y la presión laboral que se tiene.

En la actualidad las investigaciones y aplicaciones sobre Biomecánica Ocupacional, se han desarrollado en países nórdicos y en los Estados Unidos, donde garantizar la calidad de vida de los operarios es el tema principal en el que muchas empresas y organizaciones han realizado altas inversiones con tal de disminuir el riesgo laboral y la presencia de agentes que lo generen, ya que de la comodidad de los trabajadores dependen los aumentos en los estándares de productividad y competitividad de las organizaciones.

El Instituto de Ciencia y Tecnología DELIA, en Madrid España es reconocido por las investigaciones y experimentos que ha realizado desde el 2011, basados en el análisis del movimiento humano, y el comportamiento de las personas en ambientes de trabajo incómodos. Por lo cual los investigadores del instituto han logrado establecer que la aplicación de la ergonomía para mejorar los puestos de trabajo y el análisis Biomecánico sobre el movimiento del cuerpo humano mejora las condiciones del medio laboral porque ayuda a:

- ✓ Evitar la fatiga en el puesto de trabajo.
- ✓ Evitar dolor musculare y articulares.
- ✓ Prevención de lecciones por causas de accidentes como choque, o caída de materiales sobre el operario.
- ✓ Aumento en el rendimiento laboral a corto y largo plazo.

Como se ha descrito, la Biomecánica realiza el estudio del cuerpo humano desde el punto de vista de las actividades laborales que se realizan involucrando acciones de esfuerzo, destreza, movilidad constante o repentina. Por tanto los autores del libro "Human Factors Engineering"; PHILLIPS.CH.A y

---

<sup>16</sup> TICHAUER, E. R., "The use of biomechanical profiles in rehabilitation", Bostrom y otros Eds.),Rehabilitation after central nervous system trauma, Nordiska Bokhandelns Forlag, Estocolmo, 2012. P.233,234. [Consultado el 18 de Mayo de 2013].

JHON WILEY<sup>17</sup>, establecen que en el sistema biomecánico de la espalda actúan tres fuerzas propias del cuerpo humano cuando se están realizando actividades que conlleven a realizar el levantamiento de materiales pesados, dichas fuerzas las establecen de la siguiente manera:

- 1) Al nivel de la vértebra donde se ubica la fuerza debido al peso de los brazos y la cabeza que equivale, aproximadamente, al 18% del peso corporal.
- 2) Al nivel de la decima primera vértebra torácica, en la cual se ubica la fuerza propia del peso del tronco, que equivale, aproximadamente, al 36% del peso corporal.
- 3) En la séptima vértebra torácica, en la que se ubica bien sea la fuerza del músculo recto abdominal para posturas en el segundo cuadrante cartesiano, o del músculo erector de la columna. Y por consiguiente las fuerzas debidas a la acción de estos músculos dependen de la inclinación del eje de la columna y de las fuerzas involucradas en el sistema.

Después de varios análisis ergonómicos y a su vez de realizar meticulosas observaciones de los movimientos corporales que tenían los operarios de una planta de textiles; Los doctores LYNN McAtamney y E NIGEL Corlett<sup>18</sup>; de la universidad de Nottingham desarrollaron un método para la evaluación de riesgos ergonómicos, con el fin de valorar la exposición de los trabajadores a dicho factor de riesgo el cual puede ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo; dicha valoración se basa en analizar diferentes mecanismos corporales que tienen los operarios tales como: posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas, actividad estática del sistema músculo esquelético. El método desarrollado por los doctores esta denominado como RULA, tuvo su aplicación por medio de la observación que se realizaron a las actividades que ejecutaban 21 operarios del departamento de producción de una empresa dedicada a la fabricación de telas. A partir de esa observación se seleccionaron las tareas y posturas más significativas, bien por su duración, o por presentar a priori una mayor carga postural.

---

<sup>17</sup> PHILLIPS, CH; WILEY Jhon and Son. "Human factors engineering". [En línea]. Google libros. Cali. United States of America 2000. P.564,565,566. [Consultado 18 de Mayo de 2013]. Disponible en internet en: <http://books.google.com.co/books?id=joRdhjWQ&=ka>.

<sup>18</sup> MCATAMNEY, Lynn; NIGEL, E; CORLETT Jhoan. Institute for Occupational Ergonomics, University of Nottingham. [En línea] Google Libros. Cali. University Park, Nottingham 2001. [Consultado el 19 de Mayo de 2013]. Disponible en internet en: <http://books.google.com.co/books?id=cSH2no3JcwAC&pg=PA825&dq=institute+occupational+ergonomics&hl=es&sa=X&ei=unYDU4u1A4yskAflpYEQ&ved=0CCoQ6AEwAA#v=onepage&q=institute%20occupational%20ergonomics&f=false>.

Otro de los métodos útiles para el análisis de los riesgos ergonómicos es el método REBA; el cual fue desarrollado por los doctores Hignett y McAtamney<sup>19</sup> en el año 2000; y se basa en el análisis postural mediante la interacción persona-carga, bajo los esfuerzos que realiza un operario con carga postural estática y dinámica.

Cuando en una organización se quiere eliminar todo tipo de riesgo ergonómico y Biomecánico encontrados en el área de producción, investigadores y especialista buscan los métodos adecuados, cuyas aplicaciones se enfocan en procesos cualitativos y cuantitativos que pueden acondicionar el sitio de trabajo al igual que la manera y forma como los operarios deben realizar sus actividades.

Ahora, para contribuir con las aplicaciones que se han realizado sobre los métodos ergonómicos y Biomecánicos en una empresa; los ingenieros Industriales ZEGARRA RICARDO y ANDARA MIRELLA<sup>20</sup>, en el año 2011 realizaron la aplicativo de los métodos para la eliminación de riesgos Ergonómicos REBA y RULA, en 108 puestos de trabajo de una empresa de Maderas en el sur del estado del Nuevo México. El estudio realizado por los ingenieros consistió en el levantamiento de información concerniente a los factores de riesgos existentes en todos los puestos de trabajo de la empresa, donde tomaron en consideración las características físicas de los puestos de trabajo así mismo como el ambiente que los rodea. Se realizaron análisis estadísticos como diagramas de barra, diagramas de pasteles y de Pareto, con el objetivo de determinar el principal tipo de riesgo y la frecuencia que este presentaba en el área de producción de la empresa.

Para la aplicación de dichos métodos, una vez ya identificado todos los factores de riesgos ergonómicos, los ingenieros procedieron a evaluar las posturas forzadas de los operarios pero con respecto al riesgos que cada actividad podría causarles (Método REBA); así mismo, se evaluaron las causas más comunes que podrían desencadenar enfermedades traumáticas en cada uno de los miembros y extremidades del cuerpo (Método RULA).

En el análisis de estos dos métodos los ingenieros tomaron como punto de partida las operaciones que los operarios realizaban cuando levantaban los brazos, como ubicaban el ante brazo, la posición de la muñeca, el torcido de la muñeca, los movimientos del cuello, los movimientos al levantarse y al hacer actividades operativas de pie; todo estos análisis ayudaron a disminuir el

---

<sup>19</sup>HIGNETT, Sue; MCATAMNEY, Lynn. Ergonomist Nottingham City Hospital, Hucknall Road, Nottingham NG5 1PB, UK. [En línea]. Google books Cali. Editorial Wirslist. Technologic, 2010. P.123,124. [Consultado el 20 de Mayo del 2013]. Disponible en: <http://books.google.com.co/books?id=iy-fMRrtAPwC&pg=PA485&dq=Ergonomist+Nottingham+City+Hospital,+Hucknall&hl=es&sa=X&ei>

<sup>20</sup> ZEGARRA, Ricardo; ANDARA, Mirella. Análisis de riesgos Ergonómicos a través de los Métodos REBA Y RULA. Nuevo México 2011. P.121,122. [Consultado el 22 de Mayo de 2013]

riesgos ergonómico en la empresa, y a que los puestos de trabajo sean adaptables al sistema laboral de los operarios.

Los ergónomos JAMES T. ALBEERS y FRANKLIN STIVENSON<sup>21</sup>, desarrollaron un estudio Biomecánico basado en la aplicación del Método NOISH, en una organización donde se realizaban procesos de ensambles de Autopartes. Con la aplicación de este método Albers y Stivenso, buscaban eliminar todo tipo de riesgo ergonómico cuando los operarios desarrollaran actividades para levantar cargas, o en los procesos de descarga de materiales.

El método NOISH aplicado, ayudo a contrarrestar en los operarios no generar mayores gastos energéticos frente al levantamiento de materiales, al igual que obtener una visión macro de las posturas forzadas y estáticas que los operarios acostumbraban realizar en sus puestos de trabajo. Por otra parte en la industria automotriz la aparición de riesgos Biomecanicos, ha despertado en muchos investigadores de ergonomía el desarrollo de modelos y métodos matemáticos como es el caso de la metodología NOISH y el método REBA,

Por otro lado, Osmos Karhu y Björn Trappe<sup>22</sup>, quienes trabajaron en la industria siderúrgica durante la década de los años 70, fueron los precursores en el desarrollo de un método, para evaluar la postura durante el trabajo. El método denominado como OWAS, (Working Posture Analysing System); se basa en una clasificación simple y sistemática de las posturas de trabajo, tomando como base fundamental la evaluación del riesgo de carga postural.

En la aplicación del método OWAS, Osmos y Trappe evaluaron alrededor de 252 posiciones diferentes, donde se involucraban las partes del cuerpo que más se emplean para realizar actividades repetitivas y de levantamiento de materiales pesados como espalda, piernas, brazos, manos, cabeza. Una vez establecido el estudio los analistas pudieron concluir que mediante el desarrollo de las actividades que implican esfuerzo y agilidad del aparato motor:

- ✓ El trabajo físico debe alternarse a lo largo de la jornada laboral, evitando la presencia de molestias musculares y sobre esfuerzos.
- ✓ El trabajo físico no debe superara la capacidad del empleado.
- ✓ Las condiciones métricas del sitio de trabajo disminuye la cantidad de posturas que realiza un operario y la presencia de factores de riesgos ergonómicos.

---

<sup>21</sup> ALBERS, James T; STIVENSON, Franklin. Aplicación del Método NOISH en el Mercado de Auto Partes. California EE.UU. Pretincen Hall Editors, 2011. P.35, 41. [Consultado el 24 de Mayo de 2013]

<sup>22</sup> KARHU, Osmos; TRAPPE, Borjon. Método owas para la Evaluación de Posturas de Trabajo. Por Móndelo. Barcelona, España, El Cid editor, 2001.[Consultado el 26 de Mayo de 2013].

Hoy en día el método OWAS es utilizado como mecanismos para la evaluación y el análisis de los factores generadores de riesgo ergonómico y Biomecánico, donde se contempla la evaluación cuantitativa y cualitativa para la generación de factores y mecanismo de mejora laboral.

Existen varios problemas en los que muchos ergonomistas del área de la Biomecánica han intensificado sus estudios, investigaciones y análisis, con el fin de encontrar los límites de peso y repetición durante el movimiento manual de cargas, de las lecciones biomecánicas, así como de los microtraumatismos repetitivos que en la industrial son cada día más frecuentes. Para ello el autor del documento Biomecánica del trabajo GUILLERMO M. MARTÍNEZ DE LA TEJA<sup>23</sup>; infiere que desde el punto de vista de la biomecánica los movimientos repetitivos y los movimientos que se realizan al levantar cargas, son movimientos donde se presentan múltiples problemas que se pueden considerar como accidentes directos que causan traumáticas lesiones que con el transcurrir del tiempo pueden desencadenar deformaciones y dolencias en los miembros superiores e inferiores. Por tanto Martínez de la Teja realizó un análisis de los trabajos repetitivos de varias industrias textiles en Ciudad de México, donde pudo concluir que existen factores de riesgos que ayudan a desarrollar microtraumatismos en las tareas que repetitivas los cuales dependen de la intensidad y del tipo de actividad que el operario está ejecutando; destacándolos de la siguiente manera:

- ✓ Alto número de repeticiones.
- ✓ Realizar esfuerzos excesivos.
- ✓ Posición inadecuada del cuerpo en periodos largos de tiempo al realizar las actividades.
- ✓ Esfuerzo por contacto.

De la misma forma, el hecho de mantener posiciones no naturales en cualquier articulación del cuerpo mediante la ejecución de las actividades laborales, se consideran como una contribución al desarrollo de diversos factores que generan fatiga muscular y reducción de la eficiencia de quien realiza la actividad<sup>24</sup>.

---

<sup>23</sup> MARTINEZ DE LA TEJA, Guillermo. Biomecánica del Trabajo. Laboratorio de Biomecánica de la Mutual Seguridad. [En línea]. Documento disponible en portal científico Universidad del Valle. Santiago de Cali 2012. [Consultado el 26 de Mayo de 2013]. Disponible en internet en: <http://saludocupacional.univalle.edu.co/factoresderiesgoocupacionales.htm>.

<sup>24</sup> Ibid., p. 3.

Para industrias y empresas donde las actividades productivas se realizan de manera manual, es importante la participación de los especialistas en biomecánica para la evaluación y rediseño de tareas y puestos de trabajo, especialmente para aquellas personas que han sufrido lesiones o han presentado problemas por microtraumatismos repetitivos. Por lo general, una persona que ha estado incapacitada por este tipo de problemas no debe de regresar al mismo puesto de trabajo sin haber realizado una evaluación y las modificaciones pertinentes, ya que el daño causado es muy probable que sea irreversible<sup>25</sup>.

Mejorar los puestos de trabajo se ha convertido en uno de los objetivos principales para las organizaciones que buscan eliminar riesgos laborales, y por consiguiente se han enfocado en brindar soluciones reorganizando e incorporando elementos ergonómicos con la opción de brindar a los empleados y clientes un entorno laboral sano y libre de riesgos que atenten con la integridad física de los empleados<sup>26</sup>.

En la tesis investigativa de MIGUEL ANGEL MONTES DE OCA MARTÍNEZ<sup>27</sup>; sobre el diagnostico ergonómico a los trabajadores en la industria de la construcción, se establecen dos escenarios, en el cual Martínez infiere que la acción de levantar elementos pesados de manera correcta, tiende a generar alteraciones físicas en el motricidad biomecánica del cuerpo humano, lo hace que la tensión presentada por la fuerza que se realiza se distribuya de manera uniforme en toda la masa muscular y ósea de los operarios, generando la no presencia de dolencias y fatigas que conllevan a la aparición del estrés laboral.

El otro aspecto a tratar está relacionado con la distribución y organización de los sitios de trabajo, donde él establece que la distribución de herramientas, equipos, y elementos de trabajo de manera organizada y sistemática en el que los operarios no realicen mayor esfuerzo para la obtención de dichos elementos y disponer de ellos adecuadamente<sup>28</sup>.

---

<sup>25</sup> Ibid., p. 4.

<sup>26</sup> Ibid., P.10.

<sup>27</sup> MONTES DE OCA MARTÍNEZ, Miguel Ángel. Diagnostico Ergonómico de los trabajadores en la Industria de la Construcción. [En línea].Google libros México D.F.2007. P. 111. [Consultado el 1 Junio del 2013]. Consultado en internet en: [http://www.academia.edu/1216408/DIAGNOSTICO\\_ERGONOMICO\\_DE\\_LOS\\_TRABAJADORES\\_EN\\_LA\\_INDUSTRIA\\_DE\\_LA\\_CONSTRUCCION](http://www.academia.edu/1216408/DIAGNOSTICO_ERGONOMICO_DE_LOS_TRABAJADORES_EN_LA_INDUSTRIA_DE_LA_CONSTRUCCION)].

<sup>28</sup> Ibid., p. 162.

## 6. ASPECTOS GENERALES.

### 6.1. INFORMACION GENERAL DE ASA INDUSTRIES S.A.S.

**Cuadro 2. Información de ASA INDUSTRIES S.A.S.**

DATOS DE LA EMPRESA	
RAZON SOCIAL	ASA INDUSTRIES S.A.S.
NIT.	900418890-9
DIRECCION.	Calle 70 N° 1ª 8-13
NUMERO TELEFONICO.	4027241
CIUDAD DE UBICACIÓN.	SANTIAGO DE CALI
ACTIVIDAD ECONOMICA	Diseño, desarrollo y producción de elementos electrónicos, mecánicos y de automatización.
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD.	Desarrollo y ensamble de sirenas para la fuerza pública (Policía Nacional), así como la fabricación de sistemas de control automatizado.
CODIGO DE LA ACTIVIDAD ECONOMICA	321010
TIPO DE RIESGOS QUE SE PRESENTA.	III

### 6.2. PERSONAL OPERATIVO DE LA EMPRESA

**Cuadro 3. Numero de Operarios de ASA INDUSTRIES S.A.S.**

GENERO.	AREA FUNCIONAL.				
	Producción.	Almacén.	Gerencia.	Mecanizado.	TOTAL
HOMBRES.	2	0	2	3	7
MUJERES.	4	1	0	0	5
TOTAL	6	1	2	3	12

#### **Cuadro 4. Horario de trabajo.**

<i>HORARIO DE TRABAJO EN ASA INDUSTRIES S.A.S</i>		
<i>PERSONAL</i>	<i>DIAS</i>	<i>HORAS</i>
OPERARIOS	LUNES A VIERNES	8:00 AM HASTA 5:30 PM
GERENCIA	LUNES A VIERNES	8:00 AM HASTA 6:30 PM
OPERARIOS	SABADOS	8:00 AM HASTA 1:00 PM
GERENCIA		8:00 AM HASTA 2:30 PM

#### **6.3. RESEÑA HISTORICA DE ASA INDUSTRIES.**

ASA INDUSTRIES S.A.S. fue fundada en el año de 1978 por el ingeniero OSCAR ARMANDO ARAUJO ESPINOZA, quien en sus principios llamó a lo que hoy en día es ASA INDUSTRIES; como SERVICIO TECNICO DE OSCAR ARAUJO; en donde se realizaban actividades relacionadas con la reparación y mantenimiento de electrodomésticos de la fecha. También se realizaban diseños de circuitos eléctricos. El 6 de junio de 1993 el propietario del local tuvo una vacante laboral en Industrias MAC, pero su taller de eléctrico seguía funcionando bajo la responsabilidad de otras personas.

En el 2005 SERVICIO TECNICO DE OSCAR ARAUJO, tomo otro rumbo porque ya se le cambio de nombre y se empezó a tener proyecciones más amplias en cuanto a la inmersión de nuevos mercados y de nuevas herramientas de trabajo. Para ese año (2005) se constituyo la legalización de la empresa llamándola ASA INGENIERIA (ARAUJO SANTAN CRUZ INGENIERIA); pero fue en el año 2011 que se hizo un cambio definitivo de nombre de la empresa y se patento su legalización en cámara de comercio como ASA INDUSTRIES S.A.S.

Este cambio se debió a que el mercado y los clientes le brindaron a los dueños de la organización unas nuevas perspectivas de negocio y unas proyecciones de competitividad muy enormes que hasta hoy en día la constituyen como una de las principales empresas que le suministra sirenas y luces a la Policía Nacional de Colombia.



También ha tenido desde el año 2011 inicios y proyecciones en la incursión de proyectos tecnológicos enfocados en la Automatización, Mecanización de elementos y maquinas con funcionamiento electrónico.

En cuanto al cuidado de sus empleados y preservación de los sitios de trabajo, desde que fue fundada la empresa, la implementación de herramientas y medios que ayuden a la eliminación de riesgos laborales siempre hizo falta, ya que no se contaba con un personal de trabajo numeroso, además las instalaciones físicas de la empresa no eran lo suficientemente amplias para realizar un estudio general de salud ocupacional y seguridad industrial. Ahora los accidentes que se presentaban como quemadas, cortadas o golpes eran tratados mediante remedios caseros o mediante automedicación que el mismo operario se realizaba para aliviar su dolencia.

En la actualidad la empresa cuenta con 19 empleados preparados y capacitados para prestar los servicios necesarios en cuanto a manejo electrónico y mecánico y así cumplir con las exigencias del mercado.

#### **6.4. MISION**

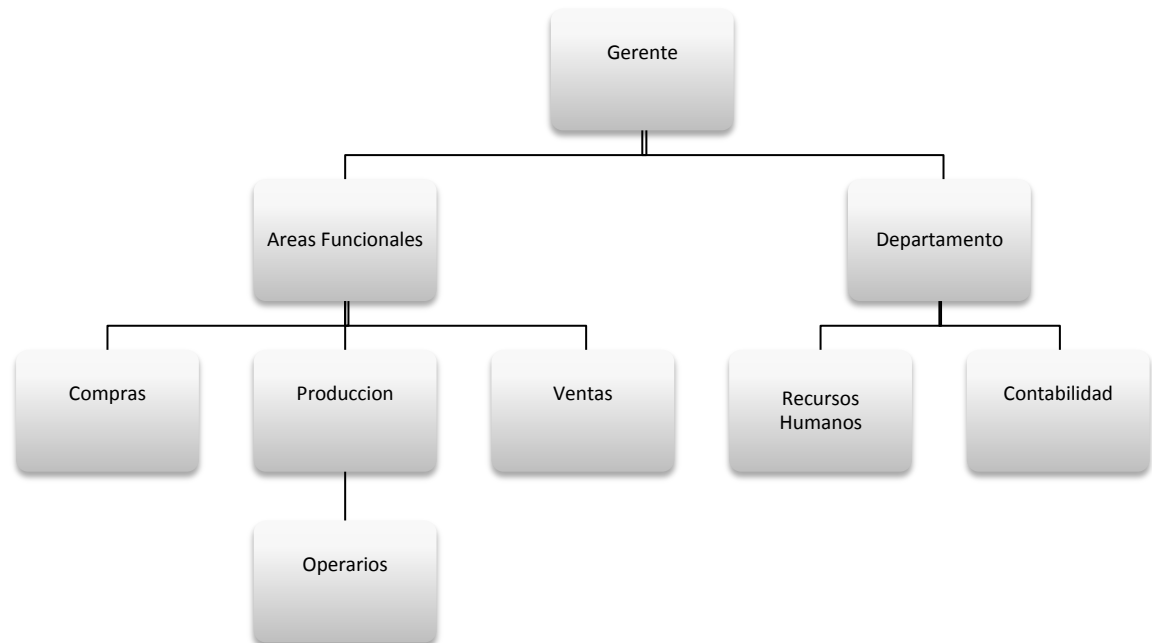
ASA INDUSTRIES S.A.S ofrece productos electromecánicos y servicios tecnificados que estén a la vanguardia de los desarrollos y cambios tecnológicos, con proyecciones de calidad, amigables con el medio ambiente y con la seguridad de los usuarios.

#### **6.5. VISION**

ASA INDUSTRIES S.A.S se consolidará para el 2020 como una organización pionera en el desarrollo y prestación de servicios electromecánicos, con las tecnologías que marcan la diferencia en el mercado regional y Nacional. Desarrollando proyectos competentes y de alta innovación tecnológica, que mejoren la calidad para el desarrollo social, ambiental y cultural.

## 6.6 ORGANIGRAMA EMPRESA ASA INDUSTRIES S.A.S.

Figura 4. Organigrama



**Fuente:** ASA INDUSTRIES S.A.S. Gerencia Administrativa; Área de Recursos Humanos. 2013. Archivo de Computador.

## 7. METODOLOGIA

Fundamentándose bajo los criterios de observación y análisis, se logró obtener información que describía la situación actual de cada una de las áreas de la empresa y de los puestos de trabajo en lo que a seguridad industrial amerita.

Durante este proceso se lograron identificar algunos factores de riesgos que ponían en peligro la integridad física de algunos operarios, limitando sus funciones laborales en la organización.

Un aspecto importante que ayudó a desarrollar este proyecto, se enfocó en realizar preguntas (encuesta, ver anexo 1) a cada uno de los involucrados (operarios) pertenecientes a las áreas de trabajo, especialmente en el área de producción, donde se les preguntó sobre el tipo de accidente que se han presentado durante el desarrollo de sus tareas y obligaciones, así como la frecuencia de estos y la gravedad generada sobre ellos (operarios); también se les indagó si tenían conocimiento del porqué la presencia de dichos acontecimientos, y cuál era la causa principal.

Una vez obtenida la información necesaria, se procedió a observar las instalaciones del área de producción especialmente los puestos de trabajo pertenecientes a dicha área; con la finalidad de inspeccionar la organización de las herramientas y elementos con que los operarios trabajan diariamente, así como el tipo de sillas y escritorios (banco de trabajo), que se utilizan en las labores productivas de la empresa. Luego se procedió a examinar apoyados bajo el uso de imágenes fotográficas las diferentes posturas corporales que los operarios tienen al momento de hacer sus actividades, en donde dicho proceso fue desarrollado con el objetivo de diagnosticar las posturas incorrectas que cada operario tiene al hacer sus tareas estando en posición sentada o de pie; y así poder establecer soluciones significativas mediante la evaluación de la metodología REBA; en donde se realizará un diagnóstico cuantitativo sobre la exposición al riesgo ergonómico y biomecánico al cual están expuestos los operarios.

Se desarrollaron controles de tipo correctivos y preventivos enfocados en planear la organización de las herramientas, equipos y demás medios que usan los operarios en sus puestos de trabajo, también se realizó la implementación de nuevas herramientas para la comodidad de los operarios como es el uso de sillas ergonómicas y de elementos de protección personal para mitigar la presencia de riesgo mecánico; y así poder establecer seguridad y control hacia la exposición al riesgos.

## 7.1. ETAPAS DEL PROYECTO.

Este proyecto se desarrollará en 3 etapas que se comprenderán a continuación.

**7.1.1. Etapa 1: Caracterización de la inadecuada organización del puesto de trabajo.** En esta etapa del proyecto se realizaron visitas por las áreas laborales de ASA INDUSTRIES S.A.S. donde se pudo encontrar que observar la situación actual de cada uno de los puestos de trabajo del área de producción; comprendían aspectos no acordes para el desempeño óptimo de un trabajador; por tanto es importante mencionar que en dicha visita se determinó que la ubicación de herramientas, e insumos de trabajo no se encontraban en los sitios adecuados tales como estanterías o en el centro de almacenamiento y bodegaje, para así no limitar las funciones de los operarios y a su vez se pusiera en riesgos la integridad de ellos. Por otro lado la desorganización del centro de almacenamiento y bodegaje; así como inadecuada las condiciones de las sillas y escritorios en la que los operarios desarrollan y desempeñan sus actividades productivas en la organización es una de las inconformidades que tienen los operarios debido al riesgo mecánico y ergonómico al cual se han enfrentado.

Para establecer la identificación correspondiente a la inadecuada organización de los sitios de trabajo del área de producción, se realizó una lista de chequeo (ver, Tabla 7), cuyo desarrollo se realizó mediante la evaluación de 6 aspectos considerados como generadores de riesgos laboral y bajo la toma de datos suministrados por los operarios y de los directivos de la empresa, con respecto a incidentes que se han presentado. También se realizó la toma de fotografías a cada uno de los puestos de trabajo de la empresa, especialmente cuando los operarios se encontraban desarrollando sus actividades productivas, con el fin de hacer comparaciones de la situación actual y de la situación a mejorada.

**7.1.2. ETAPA 2: Identificación de accidentes que se presentan en el área de producción, para aumentar los niveles de seguridad industrial en la empresa.** Para la segunda etapa del proyecto, se encuestaron a los operarios del área de producción con el objetivo de que ellos expresaran el riesgo al cual se exponen diariamente, así como los incidentes a los que han tenido que enfrentarse en su puesto de trabajo. Al momento de desarrollar la encuesta, cada uno de los operarios se limitó en responder preguntas relacionadas con las condiciones ergonómicas, de su sitio de trabajo, al igual que las condiciones óptimas de comodidad en el mismo; y la identificación de agentes generadores de cualquier riesgo en el área de trabajo.

Los problemas de accidentalidad que se suelen presentar en la empresa, especialmente en el área de producción obedecen en gran proporción a la

inadecuada manipulación de herramientas de trabajo, por lo que en varias ocasiones los operarios se han enfrentado a padecer de golpes en las piernas, brazos, e incluso hasta golpes en la cabeza; al igual que la presencia de caídas por el uso de calzado inadecuado. Por otro lado, la presencia de dolores en algunas partes del cuerpo las cuales se exponen a movimientos repetitivos y a veces no adecuados ha generado la presencia de dolores lumbares, especialmente de espalda, cuello y hombros. Y las molestias en las articulaciones de las manos, es otro de los tipos de incidentes que presentan los operarios, debido a las posturas inadecuadas que estos adquieren cuando realizan sus actividades. Generalmente alrededor del 70% de los riesgos ergonómicos que padecen los operarios de la empresa se debe al uso de elementos de trabajo no adecuados, como es el caso de utilizar un banco de trabajo con medidas no adecuadas a las posiciones que puede tomar el operario en sus actividades.

Por otro lado la creación de un panorama de factores de riesgos, cuyo desarrollo e implementación se realizó para dos áreas de trabajo, describiendo la cantidad de personas que se exponen con mayor intensidad al riesgo, el tipo de riesgo al cual se ostentan, y la respectiva valoración según el grado de peligrosidad que dicho riesgos genere, ayudo a tener control sobre la presencia de cualquier riesgo que se presente en alguna de las dos dependencias laborales de la empresa.

**7.1.3. ETAPA 3: Identificación de las posturas que tienen los operarios en el desarrollo de las actividades productivas.** En esta etapa se desarrollaron actividades relacionadas con aspectos de Biomecánica Ocupacional y ergonomía; donde se realizó la implementación del método de evaluación REBA; para el análisis de las posturas y posiciones que tienen los operarios en sus puestos de trabajo, así mismo como para analizar el esfuerzo que ellos realizan cuando se hace el levantamiento de cajas. este método, fue evaluado mediante procesos de inspección del puesto de trabajo y la captura de imágenes fotográficas como se pueden apreciar en los cuadros 5,8 y 10; las cuales ayudaran en el análisis de cada uno de los movimientos corporales que tienen los operarios del área de producción.

Con la implementación de esta metodologías, se logra determinar las diferentes posiciones que los operarios realizan, al igual que se puede determinar cómo estas pueden afectar su sistema musculo esquelético. Los métodos de evaluación aplicados para esta etapa del proyecto incluyen análisis de tipo cualitativo y cuantitativo que ayudaran a comprender el nivel de riesgo biomecánico que se halla presente en el área de producción, como así mismo evitarlos.

En el desarrollo de esta fase evaluativa del proyecto se cubrió el proceso de Incorporar nuevos equipos de trabajo como lo fueron sillas con calidad

ergonómica; las cuales se adaptaron al trabajo rutinario de los operarios del área de producción; y de igual manera la implementación de herramientas de protección, fue otro de los puntos básicos para la ejecución de la etapa planteada, como también algunos punto de medicina preventiva y del trabajo, los cuales contribuyeron en dar mejora al ambiente laboral y social en el área de trabajo, brindando satisfacción al personal interno de ASA INDUSTRIES como al ajeno a ella ,como es el caso de sus clientes.

## **8. DESARROLLO DEL PROYECTO.**

Para la implementación de las actividades planteadas en este proyecto se determinaron y especificaron los diferentes tipos de riesgos laborales que se presentaban en el área de producción, donde se logran establecer los motivos acerca del cómo y por qué se debe hacer la incorporación de mejoras en una organización bajo aspectos de Biomecánica Ocupacional y Ergonomía, y así poder optimizar los mecanismos en Salud Ocupacional y Seguridad Industrial de ASA INDUSTRIES S.A.S. estableciendo los parámetros legales que se aplican bajo las actividades que se desempeñan constantemente en las instalaciones de la empresa. Por tanto para ello se establecieron reuniones con la participación de la mesa directiva de la empresa y la presencia de los trabajadores, con el fin de especificar los problemas a los que se exponen diariamente cada uno de los operarios del área de producción.

Para poder medir el desempeño, desarrollo e implementación de cada una de las mejoras planteadas en este proyecto, y lograr brindar un diagnóstico integral de las condiciones Biomecánicas en los sitios de trabajo del área de producción en ASA INDUSTRIES S.A.S. se desarrollaron las siguientes fases del proyecto, partiendo desde la planificación de los objetivos específicos planteados.

### **8.1. Caracterización de la inadecuada organización del puesto de trabajo.**

ASA INDUSTRIES S.A.S. cuenta con cuatro puestos de trabajo destinados al proceso de ensamble y producción de sirenas, donde generalmente cada operario dispone de un espacio destinado a la ubicación de su equipo de trabajo y para el material que se va a producir, donde cuyas condiciones locativas para cada sitio no garantizan que se ofrezca una organización adecuada de herramientas y producto terminado limitando así la agilidad laboral del operario y desencadenando riesgos a la integridad física de este.

Para este punto se procede a realizar una recolección grafica de la situación actual en la que suelen funcionar cada uno de los sitios de trabajo relacionados con el área de producción de ASA INDUSTRIES S.A.S. La recolección grafica que se expone a continuación es con el fin de hacer un estimativo de la cantidad de riesgos que existen en los puestos de trabajo, así como el tipo de riesgo ergonómico y la exposición que tienen los operarios a cada uno de ellos.

Por lo cual se encontró que cada uno de los puestos de trabajo no brindaban las comodidades adecuadas exigidas y contempladas en los *Artículos 29,33 y 37 de la Resolución 2400 de 1979 del Ministerio de Salud y la protección Social*. Donde se establecen criterios relacionados con la limpieza, orden,

condiciones de higiene y seguridad en cada sitio de trabajo; también se destacan exigencias que deben cumplir los empleadores mediante el ofrecimiento de elementos y herramientas de seguridad para que el operario las use en sus operaciones diarias.

Debido a que se halló desorganización de las herramientas y de algunos materiales de trabajo, que no siendo usados se encontraban en el área de trabajo obstaculizando los procesos que el operario ejecuta para realizar el ensamble de las sirenas, también se halló que debido a la desorganización de algunas herramientas y materiales de trabajo la presencia de polvo en la superficie del banco de trabajo era muy visible provocando en varias ocasiones presencia de gripe.

Para realizar la caracterización de la inadecuada organización del puesto de trabajo, se realizó una inspección acompañada de la toma de fotografías, donde se evidenciaba la situación organizacional de los puestos de trabajo, cuando los operarios se encontraban ejecutando sus funciones operativas, en los procesos de ensamble de las sirenas, donde se encontró acumulaciones de producto en proceso, y de herramientas en el banco de trabajo; generando incomodidad al operario en el momento de realizar los movimientos corporales concernientes al desarrollo de sus actividades. También se pudo observar, que las sillas destinadas para el área de producción no eran las adecuadas debido a la incomodidad que los operarios tienen al realizar sus funciones, pues se descubrió que estas generan en los operarios posiciones donde los movimientos y la motricidad del cuerpo se limita, al igual que la posición del tronco no se mantiene en estado erguido, lo que ocasionaba la presencia de constantes movimientos donde el operario busca acomodar su cuerpo en la silla, y así poder cumplir con sus labores. Los operarios afirman que dicha incomodidad se les ha reflejado con la presencia de dolores de espalda, cuello y hombros.

El registro de lo mencionado anteriormente, se refleja en el cuadro número 1, donde se evidencia la distribución organizativa de los puestos de trabajo, y la condición en la cual suelen realizar sus tareas los operarios. Al evidenciar las imágenes presentes en el cuadro número 1 la presencia de riesgos biomecánico, ergonómicos, y mecánico, se aprecian de forma muy evidente, lo que ha generado en los empleados manifestos de inconformidad para cumplir las obligaciones encomendadas en un espacio de trabajo con bajo nivel de calidad en seguridad industrial.



**Figura 5. Caracterización de la inadecuada organización del puesto de trabajo.**



Una vez se realizó la identificación de la situación organizativa del puesto de trabajo en el área de producción. se realizó una reunión donde se contó con la participación de los operarios y de la junta directiva de la empresa, con el objetivo de visualizar las propuestas a los nuevos cambios que brindaran al área de producción y sus dependencias la implementación de un espacio de trabajo que se ajuste a las condiciones que el operario requiere, y a su vez que le ofrezca cero exposición al riesgo ergonómico, biomecánico y en su efecto mecánico.

Para ello, los operarios del área de producción empezaron reorganizando el centro de almacenamiento de materia prima y de suministros de materiales; con la finalidad de que todas las herramientas, y equipos de trabajo sean almacenados en dicho lugar, y entregados al operario según su necesidad laboral; pues anteriormente no se tenía un control con el uso de las

herramientas y material de trabajo, ya que los operarios utilizaban dichos implementos; y al terminar sus tareas los dejaban sobre el puesto de trabajo causando contaminación visual en los espacios del puesto de trabajo. Al realizar la reorganización del almacén fue un proceso donde que arrojó un resultado muy eficiente, porque los operarios disponen de espacios más amplios en sus bancos de trabajo y cada herramienta se ha ubicado en zonas de fácil identificación, y a su vez se controla el uso de las mismas; con el fin de evitar la presencia de cualquier factor de riesgos (estrés, fatiga laboral, lesiones físicas).

**Figura 6. Organización del puesto de trabajo.**



Cada sitio de trabajo se acondiciono según la necesidad del operario, con el fin de no comprometer la actividad física de ellos.

Uno de los factores de riesgo que más ha amenazado al personal de producción de la empresa, donde los operarios constantemente han padecido de múltiples lesiones, es el riesgo de tipo mecánico. Donde se describe a continuación:

- El factor de Riesgo Mecánico, fue otro de los aspectos que se pudo observar como amenazante hacia la integridad del personal del área de producción, y por consiguiente, dicha problemática se basa en la incorrecta distribución, ubicación y organización de la maquinaria de trabajo como son la fresadora de control numérico computarizado, la cual se encontraba ubicada en un área que impedía la fácil movilidad del personal de la empresa, debido a que obstaculizaba el paso hacia algunos lugares de

trabajo de la organización y el aseso hacia la ubicación de instrumentos y herramientas de trabajo.

De igual manera se observó que cuando los operarios realizan el proceso de ensamble de las sirenas y para ello tienen que hacer uso de herramientas corto pulsantes como bisturíes, y pelacables, se corre el riesgos de herirse o causarse algún tipo de lesión en cualquiera de las falanges de las manos, o incluso de causarse una lesión por quemadura térmica al momento de unir el termoencogible de las sirenas a los cables conectores de la misma. Es importante mencionar que el factor de riesgo mecánico que se presenta en las instalaciones del área de producción de la empresa, está presente en todas las operaciones del proceso de ensamble de las sirenas; pero el proceso determinante o crítico cuya presencia del riesgo mecánico es casi constante, es al momento de pelar los cables y de adelgazar el termoencogible usando vela de parafina; debido a las cortadas y quemaduras.

El estado actual donde se evidencia como se ostentaba el Riesgo Mecánico en el área de producción de la empresa es el siguiente:

**Figura 7. Factor de Riesgo Mecánico.**



Para reducir el factor de riesgo mecánico, y ofrecer a los operarios un espacio laboral adaptable a los procesos de productividad y seguridad, se desarrolló un instructivo para la prevención de este tipo de riesgo; en el cual se recomiendan de manera general aspectos básicos para evitar el riesgo mecánico, tanto para el uso de máquinas, equipos de trabajo y de algunas herramientas.

**Cuadro 5. Instructivo de Prevención frente al Riesgo mecánico**

MAQUINAS	HERRAMIENTAS	GENERALIDADES
No llevar prendas largas que puedan dar lugar a atrapamientos o enganches por las partes móviles de las maquinas	cerciorarse antes de su uso, de que las herramientas estén en buen estado, y que esta sea la indicada para la operación que se va a realizar.	No fumar, beber durante la realización de las tareas productivas.
Cerciorarse antes de su uso, de que las maquinas no tienen los dispositivos de seguridad quitados.	Cerciorarse antes de su uso, de que las herramientas no tienen los dispositivos de seguridad quitados.	Utilizar los medios de protección individual en las operaciones que así lo requieran.
Mantener limpia y en orden la maquinaria de trabajo, así como sus elementos e instrumentos para su control.	Tener en orden las herramientas de trabajo, donde cada operario debe mantener las limpias y reportar su cambio cuando sea necesario.	El personal de ASA industria, debe atender la señalización, que marca los riesgo potenciales en los lugares de trabajo.
Se recomienda no usar las maquina en actividades para las cuales no fueron diseñadas.	Se recomienda no utilizar las herramientas y demás materiales para fines diferentes a los que estos fueron diseñados.	EL personal del área de producción debe hacer uso de zapato cerrado.
Las maquinas cuyo funcionamiento se limite, debe ponerse fuera de servicio. Se recomienda señalar dicha maquina donde se identifique su mal estado.		

Debido a la escases de contar con implementos de protección personal, la gerencia de la empresa decidió hacer la implementación de equipos de protección personal como:

- ✓ Cascos.
- ✓ Gafas de seguridad
- ✓ Protectores auditivos.
- ✓ Guantes.
- ✓ Suministro de botas para trabajo industrial.

Otro aspecto a mejorar, para evitar cualquier tipo de accidentes, fue la propuesta e incorporación de señalizaciones que indican seguridad para el área de producción, haciendo especificaciones del tipo de riesgo que se puede correr.

Continuando con el desarrollo del primer objetivo específico del presente trabajo, se realizó un seguimiento a la RESOLUCION 2400 expedida el 22 de Mayo de 1979, y a la RESOLUCION 1016 expedida el 31 de Marzo del año de 1989; se desarrollaron las tablas 6 y 7; las cuales contienen información sobre los factores de riesgos de carácter general que se suelen presentar en ASA INDUSTRIES S.A.S. También se anexa el desarrollo del MANUAL DE NORMAS DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUTRIAL; el cual fue desarrollado por el estudiante ejecutor del presente proyecto; y se establece.

**Cuadro 6. Factores de Riesgos Ergonómico Asociados con el Trabajo Productivo.**

FACTOR DE RIESGO	CARACTERISTICAS DEL TRABAJO	ELEMENTOS DE TRABAJO	EFFECTOS EN LA SALUD
CARGA POSTURAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Postura incorrecta</li> <li>✓ Movilidad restringida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mesa de trabajo</li> <li>✓ Silla de trabajo</li> <li>✓ Elemento de trabajo</li> <li>✓ Espacio en el área laboral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Incomodidad</li> <li>✓ Molestias y lesiones musculares</li> <li>✓ Problemas de circulación</li> </ul>
CONDICIONES AMBIENTALES	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ruido</li> <li>✓ Climatización</li> <li>✓ Iluminación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Existencias de fuentes de ruido.</li> <li>✓ Acondicionamiento acústico.</li> <li>✓ Falta de limpieza.</li> <li>✓ Mala iluminación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dificultades para concentrarse.</li> <li>✓ Incomodidad.</li> <li>✓ Fatiga visual</li> </ul>
CONDICION INADECUADA DE LOS PUESTOS DE TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Adecuación deficiente de los puestos de trabajo en cada área.</li> <li>✓ Elementos de trabajo mal posicionados.</li> <li>✓ Material de trabajo inadecuado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Errores en el desarrollo del trabajo.</li> <li>✓ Accidentes en algunas áreas laborales.</li> <li>✓ Actividades innecesarias</li> <li>✓ Recorridos innecesarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fatiga, malestar general.</li> <li>✓ Cansancio</li> <li>✓ Lesiones <u>osteomusculares</u>.</li> <li>✓ Estrés.</li> <li>✓ Fatiga manual.</li> </ul>

Continuando con el desarrollo del presente proyecto y cumpliendo con lo establecido en los objetivos planteados, el segundo objetivo específico que se proyectó se desarrolla a continuación de la siguiente manera:

## **8.2. IDENTIFICACIÓN DE ACCIDENTES QUE SE PRESENTAN EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN, PARA AUMENTAR LOS NIVELES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LA EMPRESA.**

Para desarrollar la presente fase de este proyecto se procedió como primer paso a tomar apuntes de los diferentes riesgos laborales que han experimentado los operarios, en cada uno de los cuatro puestos de trabajo establecidos en el área de producción; para lo cual se contó con la colaboración de los operarios, donde cada uno de ellos ofrecieron sus apreciaciones sobre las consecuencias que dichos riesgos les han ocasionado al realizar el ensamblado de las sirenas, como en la ejecución de actividades tales como levantar cajas, ajustar maquinas, o en el momento de hacerle aseo al banco de trabajo.

Por tanto la identificación de la presencia de accidentes de tipo ergonómico en el área de producción se hizo mediante la adquisición de imágenes fotográficas y mediante los procesos de inspección directa a cada operario en su puesto de trabajo cuando este realizaba el ensamble de las sirenas. Esta problemática se detectó mediante el proceso de inspección que se hizo en cada uno de los 4 puesto de trabajo, donde se pudo mirar las diferentes posiciones corporales que el operario tiene al realizar el ensamble de una sirena; de tal manera se logró encontrar que los operarios al estar sentados ejecutando los procesos de ensamblado de las sirenas, no reclinaban de manera correcta su espalda con el respaldo de las sillas, y tampoco trabajan en una posición donde mantengan erguido el tronco y la columna vertebral; lo que ha desencadenado en muchas ocasiones dolores fuerte en la espalda y cuello , impidiendo que continúen en sus actividades.

También se pudo encontrar que los sobreesfuerzos o esfuerzos repetitivos, que hacen los operarios al momento de levantar una caja, donde los movimientos y posiciones no adecuadas del tronco pueden desencadenar desde el punto de vista Biomecánico en estrés lumbar debido a la fuerza de compresión y torsión que se genera en la columna vertebral.

Generalmente la presencia de accidentes de riesgo mecánicos relacionados en el área de producción, ocurren en muchas ocasiones por el descuido que los operarios han tenido al momento de manipular elementos y herramientas utilizados en el ensamble de las sirenas. Los operarios han descrito que las herramienta con la que frecuentemente han sufrido lesiones físicas han sido:



destornilladores; donde la presencia de accidente se suele presentar debido al agarre inadecuado que el operario tiene de la herramienta, la cual suele resbalarse de sitio de apoyo y causar heridas en los dedos de las manos. El uso de elementos cortopunsantes; como lo son bisturíes y pelacables han causado lesiones físicas como cortadas y rayones en la piel, donde la presencia de cicatrices en algunos operarios ha sido permanente.

Regularmente dicha problemática se ha presentado porque el operario no utiliza guantes anti cortantes o por hacer muchas veces las tareas de manera rápida.

Para el desarrollo de esta etapa del proyecto se contemplará información de tipo cualitativa y cuantitativa, donde se relacionaran aspectos generadores de accidente laboral y factores que también los suelen generar; y que impiden que la capacidad laboral de los operarios aumente. La presencia de la fatiga laboral, debido a la incómoda posición que los operarios tienen en sus puestos de trabajo, es uno de los factores generadores de accidentes en el puesto de trabajo debido al cansancio y la monotonía que genera el trabajo repetitivo.

A continuación se darán a conocer los accidentes más comunes y de manera constante se han presentado en el área de producción, cuando los operarios están realizando sus operaciones o cuando estos están realizando la limpieza en su banco de trabajo.

- ❖ Cortes en los dedos de las manos por el uso incorrecto de herramientas corto punzantes.
- ❖ Golpes, con sillas o con herramientas de trabajo.
- ❖ Quemadura en los dedos de las manos, al pasar el termoencogible por una vela.
- ❖ Resbalones en las escalera, por subir corriendo.

Se muestra a continuación la descripción y evaluación de algunos tipos de fatiga laboral que comúnmente se presentaban en el área de producción. Para realizar la clasificación e identificación del tipo de fatiga laboral que afectaba a los operarios, se contó con la cooperación de los afectados, para lo cual ellos informaron sobre estados débiles de ánimo para realizar alguna acción, pero que dicho síntoma desaparecía una vez el cuerpo este en estado de reposo; también la presencia de ansiedad por hacer las operaciones de ensamble en tiempos muy cortos; la presencia de dolores de cabeza, y torpeza en hacer algunos movimientos, o para tomar alguna herramienta o material de trabajo; fueron otros aspectos que los operarios sufrían.

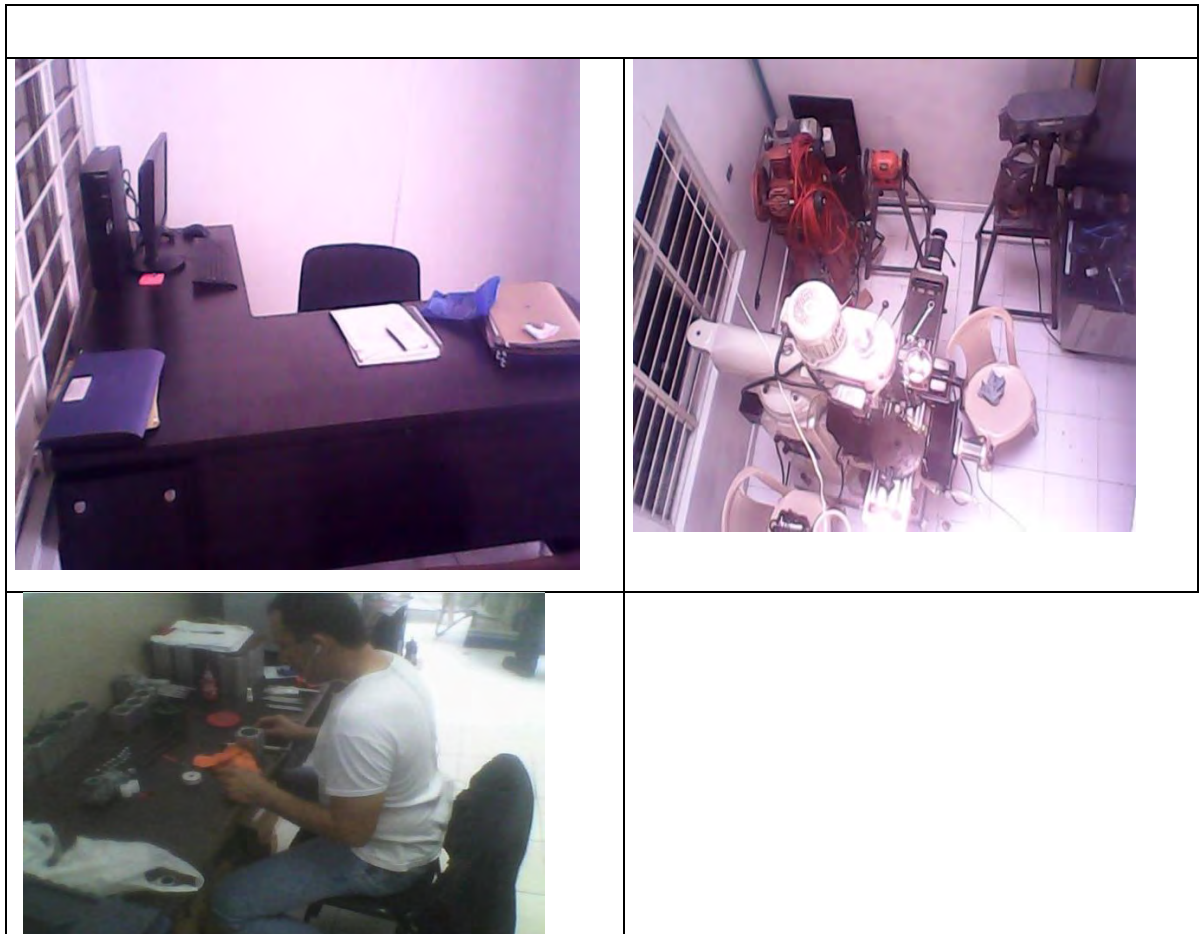
Con base a la anterior descripción, se procedió a identificar el tipo de fatiga laboral que se presenta en el área de producción de la empresa, y la descripción de los cambios que se generaron para evitar esta problemática.

- **FATIGA LABORAL AGUDA.** Se evidencia su presencia cuando los operarios se sienten incomodos en su puesto de trabajo o en la realización de sus actividades; y generalmente suele desaparecer mediante una vez el cuerpo este en estado de reposo.
  
- **FATIGA LABORAL FISICA.** Se evidenció su presencia mediante aspectos relacionados con los esfuerzos musculares que hacen los operarios al momento de cargar cajas que contiene las sirenas que van hacer ensambladas; donde dicho esfuerzo ha generado en varios operarios molestias musculares debido a la presencia de dolores en la espalda, brazos y en las piernas. Otro de los aspectos que se asocia a este tipo de fatiga es la perdida de habilidades que suele tener el operario al realizar sus labores, donde se ha visto afectada la capacidad de concentración para realizar algunas operaciones de ensamble.

Para establecer mejoras que ayuden a eliminar la generación de fatiga laboral en cada uno de los operarios del área de producción, se realizaron cambios con respecto al ambiente laboral; donde se organizó y estructuró los puestos del trabajos, mediante la adquisición de escritorios y sillas, con el fin de otorgar al operario comodidad y cero fatiga o riesgo laboral en el desarrollo de sus actividades. También se realizaron cambios en lo que respeta al entorno que rodea al operario así como el espacio y ambiente laboral, debido a que este se logró pintar según recomendaciones de estos.

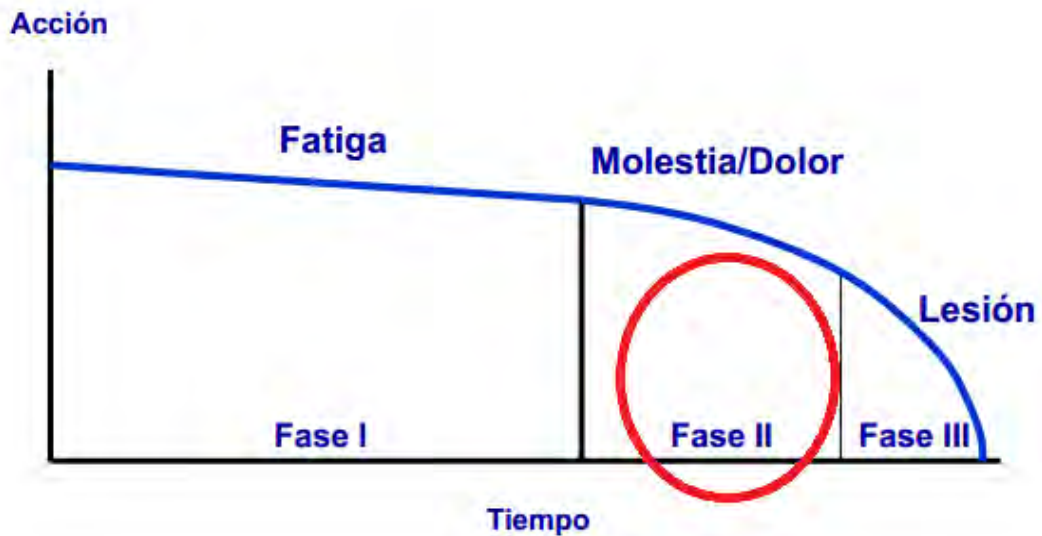
En el cuadro 9, se puede evidenciar la adquisición de un banco de trabajo que se adapta a las comodidades del operario, alejándolo de algunos problemas que le causen fatiga laboral; ahora es importante mencionar que para realizar la adquisición de este mueble de trabajo se tuvieron presentes las recomendaciones de los operarios tales como medidas de estaturas, facilidad para el alcance de herramientas, entre otros aspectos que contribuyan al mejoramiento de la ergonomía y disminución de la fatiga laboral.

**Figura 8. Mejora de las Condiciones para Fatiga Física.**



Estudios realizados por fisioterapeutas y especialista en salud ocupacional de la Universidad de Complutense en Madrid; lograron establecer 3 fases en las que puede manifestarse la fatiga laboral; las cuales se intensifican a medida que transcurre el tiempo en la acción que el operario esta realizando. Por tal razón en el área de producción de ASA INDUSTRIES, las consecuencias de la fatiga laboral se ubican en una fase donde solo los operarios que experimentan esta anomalía laboral presentan dolores y molestias corporales; que pueden desaparecer mediante el reposo, hacer pausas activa cada 2 horas durante 10 minutos, tener una buena alimentación y evitar hacer las operaciones rápidamente. En la figura número 5 se puede apreciar la fase de consecuencia que se presenta en el área de producción, mediante un gráfico de acción realizada versus tiempo de actividad.

**Figura 9: Consecuencias de la Fatiga Laboral**



Fuente: Documento de Fatiga Laboral. ("Fatiga Laboral Conceptos y Prevención"); Profesores del Departamento de Salud Pública, e Ingeniería, Facultad de Medicina e Ingeniería Industrial. Universidad Complutense de Madrid.

Una de las soluciones básicas que primaron para garantizar el cumplimiento del objetivo planteado en este proyecto, fue identificar la incomodidad que genera la fatiga laboral, luego se plantea la mejora desde el punto de vista que el operario se pueda sentir cómodo y sea eficiente en su puesto de trabajo al realizar el proceso de ensamble de las sirenas. Principalmente se pudo encontrar que:

Las posturas corporales de los operarios en sus puestos de trabajo no era la correcta ya que se tenían en el banco de trabajo herramientas y materiales mal distribuidos en cuanto a su organización y ubicación; también se encontró como ya se había mencionado que el banco de trabajo tenía dimensiones que no le permitían al operario desarrollar bien sus actividades debido a que no se trabajaba de forma erguida y cómoda. Por tanto para eliminar y contrarrestar esta situación se mandó a construir por parte de la gerencia muebles para la organización y ubicación de equipos con el fin de que estos no se encuentre en los escritorios de trabajo.

La planificación y organización del trabajo fue otra de las condiciones laborales que han sido generadoras de la fatiga y del estrés laboral en el área de producción en el área contable de la ASA INDUSTRIES. Para lo cual se le hizo la recomendación por medio de la Aseguradora de Riesgos Laborales que tiene

la empresa, de hacer la planificación de jornadas de pausa activa, según como la gerencia vea conveniente.

En el cuadro 7, se puede apreciar una lista de chequeo que se realizó en el área de producción, cuyo objetivo es evaluar aspectos que intervienen en los procesos de ensamble y que a su vez pueden afectar la ergonomía del puesto de trabajo, generando fatiga laboral en los operarios y teniendo consecuencias en el detenimiento de las operaciones. Dichos aspectos se determinaron mediante la cooperación de cada uno de los operarios, indicando factores que afectan y no afectan su puesto de trabajo.

### 8.2.1. LISTA DE CHEQUEO DE LAS CONDICIONES LABORALES DE LA EMPRESA.

**Cuadro 7. Lista de Chequeo.**

EMPRESA: ASA INDUSTRIES S.A.S.					
AREA O DE PARTAMENTO: ÁREA DE PRODUCCIÓN.					
Elaborado por: ROBERT ISAAC ANGULO VALENCIA.					
ASPECTOS A EVALUAR	SI	NO	NA	OBSERVACIONES.	
Espacios de trabajo.					
ILUMINACIÓN.					Se presentan incomodidad para realizar las actividades de ensamble.
1	Los operarios han manifestado molestias visuales.	X			
2	Existe iluminación natural suficiente		X		
3	Existen lámparas en las áreas de trabajo.	X			Si hay bombillas suficientes en cada área y departamento de trabajo.
VENTILACION					
4	Existe aire acondicionado		X		
5	se le realiza mantenimiento periódico		X		
6	Hay suficientes ventanas				Pero departamento administrativo

			X		existen dos ventanas grandes. Pero en producción no hay ventanas.
ESPACIOS.					
7	Son amplios y suficientes.		X		la empresa muy pequeña y se necesita más espacio para realizar mejor las actividades.
8	La distancia entre las máquinas y equipos de trabajo es la necesaria para realizar las labores sin dificultad.		X		El espacio de la empresa es pequeño, y por tanto la distancia entre maquinas no es la adecuada a pesar de que existe señalizaciones.
9	Los espacios para circulación son amplios.		X		
10	existe demarcaciones en los espacios de circulación	X			
11	Los espacios de circulación se encuentran libres de obstáculos.		X		Hay presencia de cajas y elementos sobre el piso evitando las personas circulen libremente.
12	Pisos sin huecos y sin desniveles	X			EL piso de la empresa se encuentra en buen estado.
ORDEN Y ASEO					
13	Permanecen aseado y limpios los puesto de trabajo		X		Existe la presencia de polvo y mugre sobre los escritorios de trabajo.
14	Los equipos de trabajo se encuentran limpios y libres de materiales innecesarios.		X		se hallan herramientas sobre los equipos o máquinas de trabajo, especialmente en el área de producción.

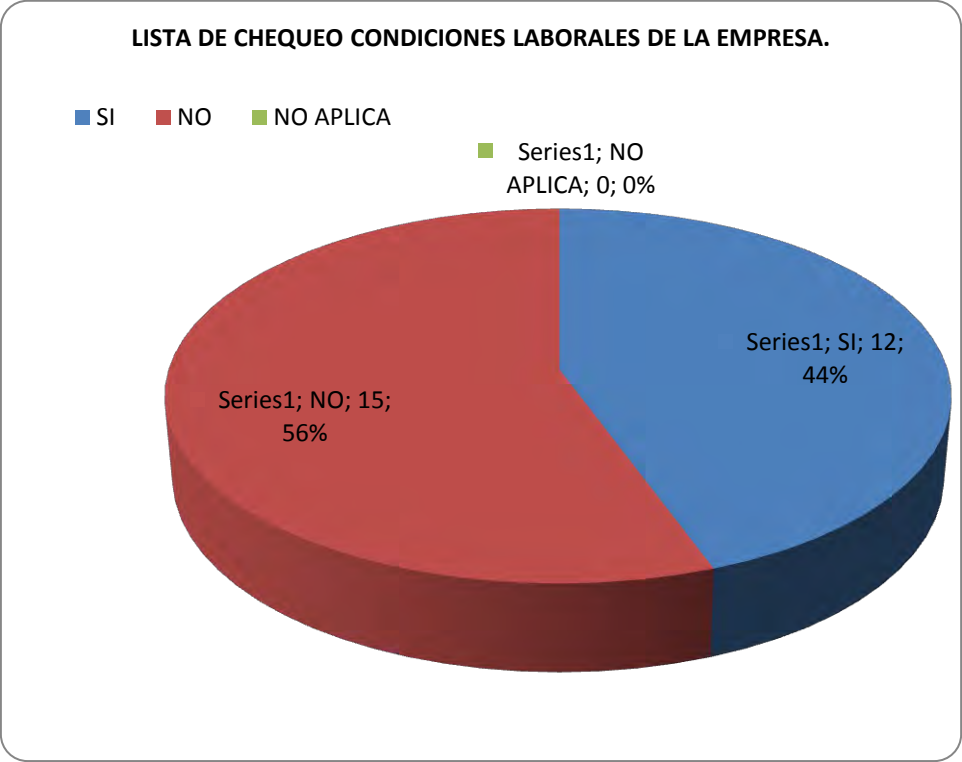
15	Existen arrumes de materiales sin clasificar.	X			Documentos, herramientas se encuentran se ubican en lugares innecesarios.
16	Las herramientas se encuentran limpias y libres de suciedad.	X			
17	Los cajones de los escritorios se usan como archivadores para otros tipo de objetos	X			El archivador actual no es lo suficiente amplio para almacenar una amplia cantidad de documentos.
18	Hay documentos y material innecesario en los puestos de trabajo	X			
19	en el área de trabajo se tiene definida la frecuencia para hacer el aseo	X			Se realiza un sola vez cada sábado o cada lunes.
BIOMECANICO Y ERGONOMICO					
20	En las oficinas las sillas se encuentran en buen estado y son las adecuadas.	X			Las sillas están en buen estado y son las adecuadas.
21	Se realizan las respectivas pausas activas en el transcurso de la jornada laboral.		X		Los operarios no pausan sus actividades.
22	El personal asume posturas inadecuadas.	X			
23	Al realizar el levantamiento de cajas o artículos pesados, el operario realiza los movimientos y posiciones que le permitan tener		x		



	una buena movilidad del tronco y un buen punto de apoyo de las piernas.					
24	El puesto de trabajo es el adecuado para el empleado.		X		Debido al espacio reducido el puesto de trabajo no es el adecuado.	
CONTROL EN LAS MAQUINAS Y ESQUIPOS.						
25	Se realiza mantenimiento periódico a las máquinas y equipos.		X		Solamente cuando se presentan daños o averías.	
26	¿Las herramientas se usan innecesariamente?		X			
27	Las herramientas de trabajo se encuentran en buen estado?	X				
TOTALES.		12	15	0	SI APLICA	44%
					NO APLICA	56%

La lista de chequeo, se realizó a cuatro personas pertenecientes cada una a los cuatro puesto de trabajo del área de producción; por tanto en la presente lista de chequeo se analizaron las conformidades o inconformidades que aplican o no en los procesos de seguridad Industrial y de Biomecanica ocupacional en los puestos de trabajo de la empresa. En la figura 6, se puede apreciar de manera porcentual que en un 44%, las actividades que se plantearon para la verificación de esta lista de chequeo se cumplen y desarrollan con total normalidad; pero el 56% restante de las actividades planteadas no se desarrollan. Lo anterior indica que necesario que la empresa intervenga en cada uno de estos puesto de trabajo en el menor tiempo posible.

**Figura 10. Gráfico evaluación de la lista de chequeo de las condiciones laborales de la empresa.**



### **8.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS POSTURAS QUE TIENEN LOS OPERARIOS EN EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS.**

El desarrollo del presente punto se realizó bajo la observación, acerca de los movimientos que tienen los operarios al realizar las tareas de ensamble de las sirenas; por tanto se identificaron varios aspectos de consideración críticos con respecto a la movilidad, postura y posición del cuerpo en el sitio de trabajo. Dichos aspectos son evaluados mediante la aplicación del método Reba; donde se obtiene un criterio matemático sobre el grado de criticidad que tienen los operarios en aspectos ergonómicos y biomecánicos; evaluando los movimientos que se realizan al levantar cargas, los movimientos y posturas que tiene el operario al realizar sus operaciones de rutinarias (ensamble de las sirenas) en su sitio de trabajo.

También se tomó como punto de evaluación para mitigar los riesgos en seguridad industrial, la implementación de un panorama de riesgos, donde se evalúan los factores de riesgos laborales encada una de las áreas de trabajo de la empresa; para el cual su desarrollo se llevo a cabo mediante apreciaciones y experiencias que los operarios han tenido con respecto a su exposición al riesgo en su sitio de trabajo.

De tal manera los operarios del área de producción suelen realizar sus actividades mediante el uso de elementos que ayudan muy poco a disminuir o eliminar la presencia del riesgo ergonómico y biomecánico, donde es importante mencionar que las posturas y movimientos que los operarios tiene al desarrollar sus operaciones se basan por la incomodidad que les ofrece el banco de trabajo.

**8.3.1. APLICACIÓN DEL METODO REBA EN EL ÁREA DE PRODUCCION DE ASA INDUSTRIES.** En el área de producción de la empresa ASA INDUSTRIES S.A.S. existen 3 puestos de trabajo; en cada uno de ellos se realizan operaciones manuales tales como:

1. ENSAMBLE DE LAS SIRENAS.
2. AJUSTES FINALES.
3. CONTROL DE CALIDAD. (Pruebas del funcionamiento de la sirena).

Por tal razón la evaluación biomecánica del método REBA, para estos 3 puestos de trabajo se realizará analizando el movimiento en dos grupos, donde

el primer grupo A se analiza los movimientos y posición que el operario tiene del tronco, cuello y piernas. En el grupo B se realiza el análisis biomecánico a los miembros superiores, tales como brazos antebrazo y muñeca.

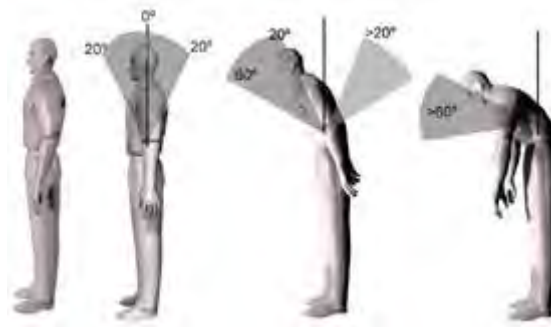
Para realizar la evaluación de los miembros del grupo A, se analizó la posición que tiene el operario al realizar el proceso de ensamble; en la figura 6 se puede apreciar la posición corporal que suele tener el operario para desarrollar la función ya mencionada.

**Figura 11. Proceso de Ensamble. Evaluación Método Reba.**



**8.3.1.1. PUNTUACIÓN DE TRONCO.** Para realizar esta puntuación se determinó la posición con la que el operario realiza su tarea; manteniendo este, el tronco erguido o no; donde se hace la indicación del grado de flexión o extensión observado en la figura 11, pero partiendo de las graficas que se muestran en la figura 12.

**Figura 12. Posiciones del Tronco.**



**Fuente:** “Instructivo de ergonomía y biomecánica para la manipulación de cargas y movimientos corporales en el puesto de trabajo mediante la aplicación de la metodología REABA.” Departamento de ingeniería facultad de Ingeniería Industrial. Documento de. Harvey Jaramillo Miller. Universidad Autónoma de Occidente

**Cuadro 8. Puntuación del Tronco.**

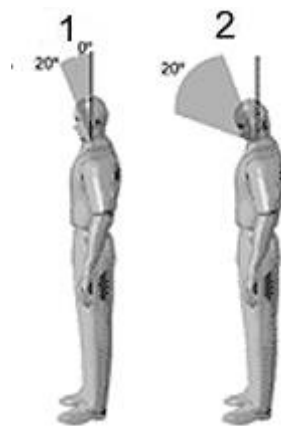
Puntos	Posición
1	El tronco está erguido.
2	El tronco está entre 0 y 20 grados de flexión o 0 y 20 grados de extensión.
3	El tronco está entre 20 y 60 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
4	El tronco está flexionado más de 60 grados.

Ahora con lo observado en la figura 11, se puede afirmar que la posición que toma el tronco del operario al realizar el proceso de ensamble esta entre 0 y 20 grado de flexión. Por tanto se tiene un puntaje de 2 más 1 debido al movimiento rotatorio que el operario hace para tomar alguna herramienta desde su puesto de trabajo.

**8.3.1.2. PUNTUACIÓN DEL CUELLO.** En segundo lugar se realiza la evaluación de las posiciones que el operario tiene en su cuello; en este punto el método Reba considera dos posibles posiciones del cuello, donde en primer lugar el cuello está flexionado entre 0 y 20 grados, el cual es la posición que se puede apreciar que tiene el operario en la figura 11, y en la segunda existe flexión de más de 20 grados.

En la siguiente figura 13, se aprecia el grado de flexión del cuello

**Figura 13. Posición del Cuello.**



**FUENTE:** “Instructivo de ergonomía y biomecánica para la manipulación de cargas y movimientos corporales en el puesto de trabajo mediante la aplicación de la metodología REABA.” Departamento de ingeniería facultad de Ingeniería Industrial. Documento de. Harvey Jaramillo Miller. Universidad Autónoma de Occidente

**Cuadro 9. Inclinación del Cuello**

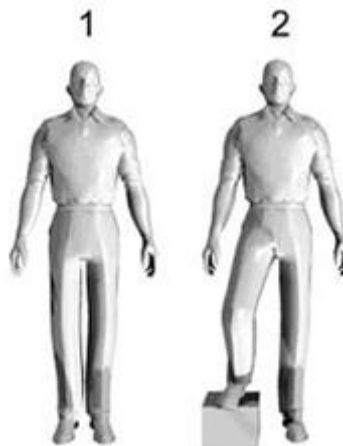
Puntos	Posición
1	El cuello está entre 0 y 20 grados de flexión.
2	El cuello está flexionado o extendido más de 20 grados.

Con lo planteado anteriormente, y la posición del cuello que toma el operario en la figura 11, se puede inferir que la posición que tiene el cuello del operario

mientras este esa realizando las operaciones de ensamble es una flexión que esta entre 0 y 20 grados, ya que su inclinación para poder observar lo que él esta realizando no involucra una mayor inclinación. Por tanto el puntaje correspondiente es de 1 punto.

**8.3.1.3. PUNTACIÓN DE LAS PIERNAS.** El tercer y último miembro que se evaluará del grupo A, son las posiciones de las piernas, donde se ha tenido en cuenta la forma como el operario realiza sus actividades, sentado o de pie. En la figura 9 se apreciará las 2 posible posiciones las cuales se fundamentan para lograr la evaluación.

**Figura 14 Posición de las Piernas.**



**FUENTE:** “Instructivo de ergonomía y biomecánica para la manipulación de cargas y movimientos corporales en el puesto de trabajo mediante la aplicación de la metodología REABA.” Departamento de ingeniería facultad de Ingeniería Industrial. Documento de. Harvey Jaramillo Miller. Universidad Autónoma de Occidente

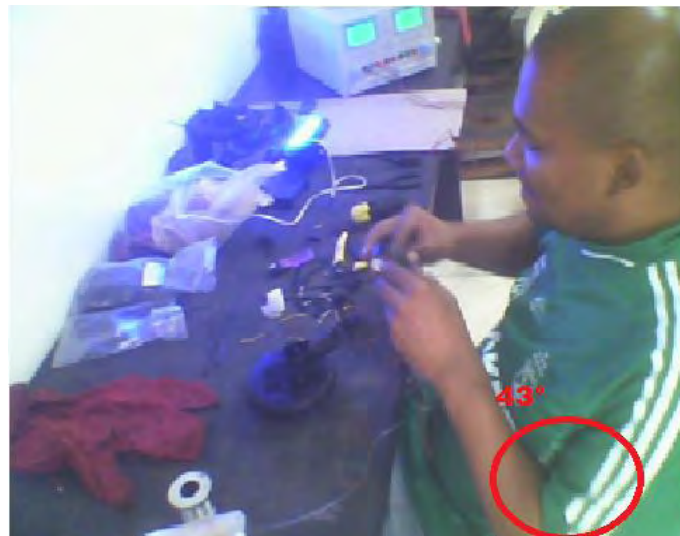
**Cuadro 10. Posición de las Piernas.**

Puntos	Posición
1	Soporte bilateral, andando o sentado.
2	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable.

Para asignar una puntuación acorde a la posición que tienen las piernas del operario al momento de realizar el ensamble, se tuvo en cuenta la flexión que el operario tiene; pero el método considera que si el operario realiza sus actividades estando sentado, la flexión de las piernas desaparece y por tanto se brinda una puntuación de 1.

**Grupo B: Puntuaciones de los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca).** Finalizada la evaluación de los miembros del grupo A se procedió hacer la valoración de cada miembro del grupo B, formado por el brazo, antebrazo y la muñeca. Cabe recordar que el método analiza una única parte del cuerpo, lado derecho o izquierdo, por tanto el análisis se realizó observando los movimientos del brazo derecho y de la muñeca, según las posturas que este suele tener.

**FIGURA 15. Proceso de Ensamble. Evaluación Método Reba.**



Se puede observar en la figura 15, la posición y ubicación de los brazos del operario al momento de realizar el ensamble. Por tanto, al realizar la aplicación de las puntuaciones de movimientos del grupo B, se procedió antes de todo a observar como el operario movía y flexionada el brazo, así mismo como se observó el movimiento de la muñeca y de algunos dedos para recoger o sostener piezas y herramientas.

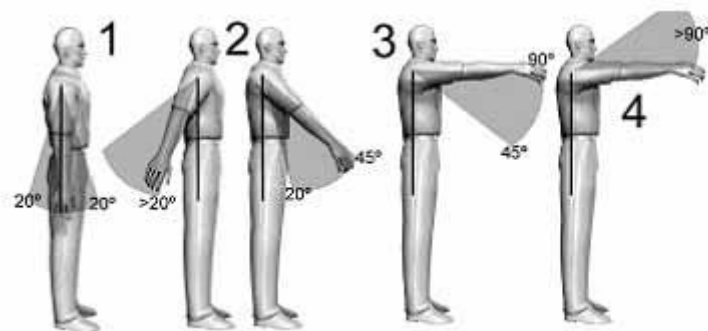


**8.3.1.4. PUNTUACIÓN DEL BRAZO.** Sin embargo la evaluación del brazo se realizó midiendo el ángulo de flexión con un transportador y luego se hizo la comparación del valor obtenido con los valores de que suministra el cuadro 11.

En dicha evaluación, se tuvo en cuenta la abertura de los brazos con respecto a la posición y la rotación que el operario tiene.

En la imágenes de las figura 16, se puede apreciar la evaluación de los brazos según la posición con la cual el operario suele hacer sus tareas.

**Figura 16. Posición del Brazo.**



**FUENTE:** “Instructivo de ergonomía y biomecánica para la manipulación de cargas y movimientos corporales en el puesto de trabajo mediante la aplicación de la metodología REABA.” Departamento de ingeniería facultad de Ingeniería Industrial. Documento de. Harvey Jaramillo Miller. Universidad Autónoma de Occidente . Posiciones del brazo.

**Cuadro 11. Puntuación del Brazo.**

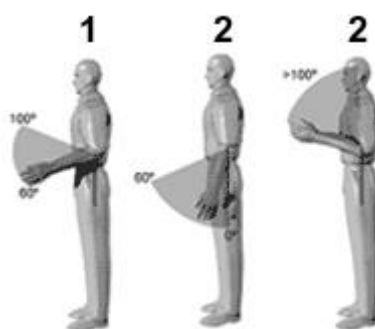
Puntos	Posición
1	El brazo está entre 0 y 20 grados de flexión ó 0 y 20 grados de extensión.
2	El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.

- |   |  |
|---|--|
| 3 | El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión. |
| 4 | El brazo está flexionado más de 90 grados.     |

Observando la figura 15, y teniendo en cuenta los 43° de flexión que tiene el brazo del operario cuando se realiza el ensamble de las sirenas; y las posiciones que del brazo descritas en la figura 10, el puntaje obtenido para realizar dicha evaluación es de 3; donde el brazo tiene más de 20 grados de extensión, y está entre 21 y 45 grados de flexión como lo describe la norma de aplicación del método. Es importante tener presente que se deben evaluar la abertura de los brazos, por lo cual la puntuación inicial se ve incrementada, en un punto, donde el valor total es de 4 puntos .

**8.3.1.5. PUNTUACIÓN DEL ANTEBRAZO.** A continuación se dará a conocer el análisis de la posición del antebrazo. Donde en el cuadro 12 se proporciona la puntuación del antebrazo en función su ángulo de flexión que tiene el operario al realizar el ensamble de las sirenas; y en la figura 17 se muestran los ángulos valorados por el método. La puntuación se realizó observando la posición del antebrazo y a su vez midiendo con un transportador el grado de flexión.

**Figura 17. Posiciones del Antebrazo.**



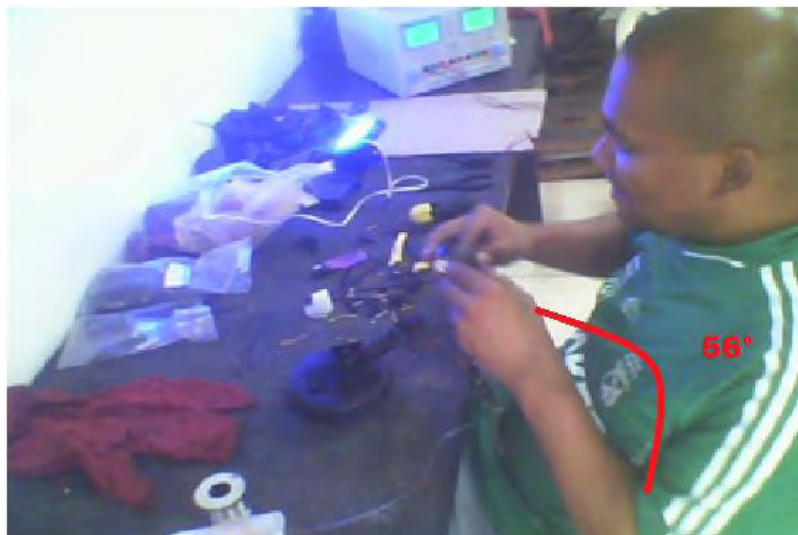
**FUENTE:** “Instructivo de ergonomía y biomecánica para la manipulación de cargas y movimientos corporales en el puesto de trabajo mediante la aplicación de la metodología REABA.” Departamento de ingeniería facultad de Ingeniería Industrial. Documento de. Harvey Jaramillo Miller. Universidad Autónoma de Occidente.

## Cuadro 12. Puntuación del Antebrazo.

Puntos	Posición
1	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.
2	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.

Una vez se hubo realizado la medición sobre el grado de flexión del antebrazo, del cual se tuvo un valor de  $56^{\circ}$ , se obtuvo la puntuación correspondiente la cual fue de 1; donde el método evalúa dicho valor cuando el antebrazo tiene una flexión entre 60 y 100 grados.

**Figura 15.1. Proceso de Ensamble. Evaluación Método Reba.**



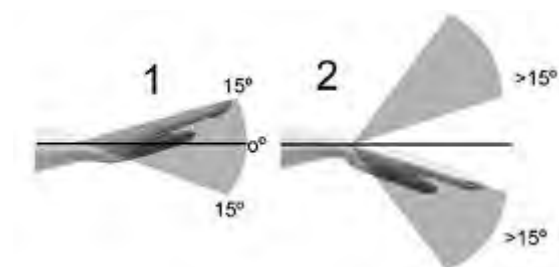
**8.3.1.6. PUNTUACIÓN DE LA MUÑECA.** Para finalizar con la puntuación de los miembros superiores, se analizó la posición de la muñeca cuando el operario se encontraba realizando el corte de unos cables; figura 18.

**Figura 18. Proceso de Ensamble. Evaluación Método Reba.**



Para dar la puntuación correspondiente al movimiento de la muñeca, se observó el movimiento que el operario realizaba de dicho miembro al hacer el corte de unos cables que después serían instalados en las sirenas. Por tal razón en la figura 18 se puede apreciar el criterio evaluativo que el método Reba ofrece para hacer la respectiva evaluación de la flexibilidad de la muñeca, donde se tienen dos posiciones para ser evaluadas. Una vez se hubo realizado el estudio del ángulo de flexión de la muñeca se procedió a la selección de la puntuación correspondiente cuyos valores se proporcionan en la cuadro 13.

**Figura 19. Posición de la Muñeca.**



**FUENTE:** "Instructivo de ergonomía y biomecánica para la manipulación de cargas y movimientos corporales en el puesto de trabajo mediante la aplicación

de la metodología REABA.” Departamento de ingeniería facultad de Ingeniería Industrial. Documento de. Harvey Jaramillo Miller. Universidad Autónoma de Occidente.

### **Cuadro 13. Puntuación de la Muñeca.**

Puntos	Posición
1	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.
2	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.

Como se podría apreciar en la figura 18, la posición de la muñeca mientras el operario realiza el proceso de cortar cables esta entre los 0 y los 15 grado de flexión, es importante establecer que este valor se estableció observando los movimientos y rotaciones de la muñeca; para el cual se tiene un incremento de 1 punto, debido a que el operario realiza movimientos rotaciones de la muñeca de manera constante; lo que brinda un valor total de 2 puntos para la posición de la muñeca.

Una vez se realizó la evaluación de cada uno de los miembros del cuerpo, se procedió a realizar la puntuación total de los 2 grupos evaluados; y así poder concluir la situación Biomecánica del operario cuando realiza los procesos de ensamble de las sirenas.

**8.3.1.7. PUNTUACIÓN TOTAL DE LOS MIEMBROS DEL GRUPO A.** Las puntuaciones que se obtuvieron para cada uno de los miembros evaluados Tronco, Cuello, y Piernas (grupo A); permitió obtener una primera puntuación de dicho grupo consolidada en el cuadro 14 la cual se muestra a continuación.

**Cuadro 14. Puntuación Total Miembros Grupo A.**

**PUNTUACIÓN MIEMBROS GRUPO A.**

Tronco	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

La puntuación total, se obtuvo como ya se mencionó con base a los valores individuales de cada uno de los miembros evaluados; por tanto en color rojo se identifica la puntuación obtenida de cada miembro y la puntuación total correspondiente a los miembros del grupo A, donde se obtuvo un puntaje de 2 puntos.

**8.3.1.8. PUNTUACIÓN TOTAL DE LOS MIEMBROS DEL GRUPO B.** La puntuación inicial para el grupo B se obtendrá a partir de la puntuación del brazo, el antebrazo y la muñeca, dichas puntuaciones se pueden apreciar en el cuadro 15.

**Cuadro 15. Puntuación Total Miembros del Grupo B.**

**PUNTUACIÓN MIEMBROS GRUPO B.**

Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

La puntuación total que obtuvo para los miembros del grupo B, se logró tomando los valores individuales de cada miembro evaluado, y comparándolos con los valores del cuadro 15. Los números de que se muestran en color rojo indican los valores totales de cada uno de los miembros evaluados y a su vez el puntaje total de los miembros correspondiente a los miembros del grupo B, el cual se obtiene un valor de 5 puntos para este grupo.

Es importante afirmar que una vez se realizó la evaluación para cada uno de los miembros de los grupos A y B; el método Reba sugiere que se debe hacer la evaluación del nivel carga que el operario maneja en su puesto de trabajo, donde el puntaje obtenido se debe sumar al valor final que se obtuvo en la puntuación del grupo A. Por tanto el método infiere que si la carga que manipula el operario supera los 5 Kilogramos de peso, el incremento se debe realizar adicionando 1 o 2 puntos según el peso de la carga; pero como las sirenas tienen un peso de 1 Kilogramo, la puntuación que sugiere el método debe ser de 0; indicando que no se aplica el incremento.

Lo mismo suele suceder con la puntuación que se le debe otorgar al tipo de agarre, donde el método sugiere que dicha puntuación incrementará el valor final obtenido en la evaluación de los miembros del grupo B. si el tipo de agarre es bueno el método Reba, recomienda no hacer el incremento dando una puntuación de 0; el cual es el caso para las operaciones de ensamble que se realizan en la empresa, donde se observó que el agarre tanto de elementos, herramientas para realizar el ensamble es el adecuado debido a que el operario no deja caer ni que se le resbale la sirena de las manos.

Como último procedimiento para dar por terminada la evaluación biomecánica mediante el método Reba, se realiza una puntuación donde se comparan los valores obtenidos en el grupo A y en el grupo B; y la evaluación de nivel de riesgos, nivel de acción y actuación que se debe realizar para eliminar el riesgo. También es importante especificar que el método sugiere que se debe realizar a la puntuación obtenida entre el comparativo de los dos grupos un incremento de 1 punto debido al tipo de actividad muscular que el operario realiza. En el siguiente cuadro, se podrá apreciar la puntuación intermedia entre los dos grupos evaluados. (Puntuación miembros del grupo de A 2; puntuación miembros del grupo B 5).

**Cuadro16. Puntuación Intermedia Miembros del Grupo A Y B.**

**PUNTUACIÓN INTERMEDIA ENTRE GRUPOS A Y B.**

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Como se había mencionado, al valor de la puntuación obtenida contemplado en cuadro 15, se adiciona el valor de 1 punto por la actividad muscular que realiza el operario al desempeñar sus actividades; por tanto el valor final es de 5 puntos.

El método Reba clasifica la puntuación final en 5 rangos de valores. A su vez cada rango corresponde con un Nivel de Acción. Cada Nivel de Acción determina un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención. El valor del resultado será mayor cuanto mayor sea el riesgo previsto para la postura, el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo,15, establece que se trata de una postura de riesgo muy alto sobre la que se debería actuar de inmediato. Y con el valor que se obtuvo de la puntuación intermedia de los miembros del grupo A Y B, se obtiene el cuadro 17, donde se evalúa el nivel de actuación según la puntuación final obtenida.



**Cuadro 17. Nivel de Actuación según la puntuación obtenida.**

Puntuación Final	Nivel de acción	Nivel de Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Según los valores de la puntuación final mostrada en el cuadro 17, el valor correspondiente a dicho criterio esta en el rango entre 4-7 puntos; debido a que se obtuvo un valor final de la puntuación intermedia de los grupos A y B de 5 puntos; dicho puntaje ofrece para el proceso de ensamble de las sirenas un nivel de acción de 2 puntos; el nivel de riesgo biomecánico medio; y la actuación para eliminar el riesgos se considera necesaria con el fin de poder evitar accidentes ergonómicos y biomecánicos.

**8.3.2. PANORAMA DE FACTORES DE RIESGOS PROFESIONALES PARA ASA INDUSTRIES S.A.S.** Para dar cumplimiento a uno de los objetivos planteados en este proyecto, se procede realizar un programa de seguridad industrial; partiendo de las normatividades y reglamentos que exigen las leyes Colombianas en cuanto al cuidado de la integridad física, mental y emocional de los operarios de cualquier organización, establecido en la *Resolución 24001979 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social*; y en la *Resolución 1016 de 1989*. Por tanto, los beneficios que ASA INDUSTRIES S.A.S obtuvo gracias al desarrollo e implementación de un panorama de factores de riesgos los siguientes resultados

- Disminución de las molestias ergonómicas y Biomecánicas en los sitios de trabajo de trabajo del área administrativa del área de producción.
- Organización de algunos puestos de trabajo del área de producción.

- Se hizo la adquisición de implementos y materiales de seguridad industrial para el área de producción con el fin de garantizar la seguridad en cuanto a la integridad física y mental del operario; dando cumplimiento al Artículo 176 de la Resolución 2400 de 1979.
- Implementación de un panorama de factores de riesgos.
- Se realizó el cambio de sillas, y escritorios de trabajo en la área administrativa y de producción.
- Se estructuraron jornadas de aseo donde cada miembro del área de producción está en la obligación de mantener limpia su espacio de actividad laboral; cumpliendo con lo reglamentado en los Artículos 29 y 33 del capítulo IV de la Resolución 2400 de 1979.
- Se entregó a la gerencia una solicitud para la adquisición de material de señalización; donde se establecen las señales para las rutas de evacuación, de riesgos tipo mecánico y eléctrico y la señalización en el piso sobre la distancia hombre-máquina.

Dentro del parámetro exigido por las reglamentaciones legales como son la Resolución 1016 y la Resolución 2400, así como los parámetros y estándares establecidos por la Norma GTC-45 (Guía técnica para la elaboración de Panoramas de Factores de Riesgos); y algunos aspectos internacionales sobre Higiene y Seguridad Industrial, en ASA INDUSTRIES S.A.S. se hizo el desarrollo de un panorama de riesgos profesionales; en el cual se tuvo la participación activa de la administración de la empresa y obligatoriamente de cada uno de las áreas y departamentos asociados al factor de productividad de la organización.

Con el desarrollo e implementación del presente Panorama de factores de riesgos se describirá el tipo de riesgos más común en cada una de las áreas de trabajo de la empresa, así como las afecciones que se pueden generar en la salud de los operario, también se describe el número de personas que se mantienen expuestas al riesgos, se evalúa la consecuencia, el grado de exposición y la peligrosidad al tipo de riesgo que se expone el operario. Dicho panorama se realizó para dos área de trabajo donde se ha venido presentando un alto riesgos laboral.

Para el desarrollo del presente panorama de Riesgos se tomó como base la aplicación del estudio tabulado contenido en siguientes tablas suministradas por la Norma GTC-45-2012.

**Cuadro 18. Valor de grado de Eficiencia.**

VALOR	CONSECUENCIA/CLASIFICACIÓN
10	Se han detectado peligros que determinan como posible la generación de incidentes o consecuencias muy significativas, a la eficiencia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existente o ambos
6	Se han detectado algunos peligros que puedan dar lugar a consecuencias significativas o la eficiencia del conjunto de medidas preventivas existentes en baja o en ambas
2	Se han detectado peligros que puedan dar a lugar a consecuencias poco significativas, o de menor importancia o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes o moderadas o ambas
0	Estos peligros se clasifican directamente en el nivel del riesgo y de intervención cuatro

**FUENTE:** Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Diagnostico para condiciones de trabajo y Panoramas de Riesgo y Valoración. Icontec. Pag 12.

**Cuadro 19. Valor Nivel de Consecuencias.**

VALOR	CONSECUENCIA/CLASIFICACIÓN
100	Muerte.
60	Lesiones o enfermedades graves irreparables, (incapacidad permanente, parcial o invalidez)
25	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT)
10	Lesiones o enfermedades que no requieren incapacidad

**FUENTE:** Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Diagnostico para condiciones de trabajo y Panoramas de Riesgo y Valoración. Icontec. Pag 12.

En el siguiente cuadro se brinda información sobre la valoración necesaria para diagnosticar el grado de exposición que tienen los operarios en cuanto a los factores de riesgos que se pretenden analizar; ( riesgo ergonómico y biomecánico, locativo, y físico). por consiguiente se brinda información necesaria en el cuadro 20:

**Cuadro 20. Valoración para grado de Exposición.**

<i>VALOR.</i>	<i>CONSECUENCIA/CLASIFICACION.</i>
4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral
3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos.
2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y un periodo de tiempo corto.
1	La situación de exposición se presenta de manera eventual

**FUENTE:** Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Diagnostico para condiciones de trabajo y Panoramas de Riesgo y Valoración. Icontec. Pag 13.

En el cuadro 21, se mostrará los valores que la Norma GTC- 45 ofrece, para el realizar la evaluación de la probabilidad relacionada con el factor de riesgo en estudio.

**Cuadro 21. Valoración de la Probabilidad del Factor de Riesgo.**

<i>VALOR</i>	<i>CONSECUENCIA/CLASIFICACION.</i>
Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua o muy deficiente con exposición frecuente, normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia
Entre 20 y 10	situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica, la materialización del riesgo, es posible que suceda varias veces en la vida labora
Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable, con exposición continuada o frecuente, es posible que suceda el daño alguna vez
Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición , no esperable que se materialice el riesgo aunque puede ser concebible.

**FUENTE:** Instituto Colombiano de Normas Tencicas. Diagnostico para condiciones de trabajo y Panoramas de Riesgo y Valoracion. Icontec. Pag 14.

**Cuadro 22. Panorama de Riesgos por Áreas de Trabajo ASA INDUSTRIES S.A.S.**

EMPRESA: ASA INDUSTRIES S.A.S.				EVALUACION REALIZADA POR: ROBERT ISAAC ANGULO VALENCIA.					09/010/2013		
puesto de trabajo	Factor de riesgo	Fuente generadora.	Efectos	Operarios expuestos	Control	DEFICIENCIA	Exposicion	Probabilidad	Consecuencia	Grado de peligrosidad.	Tipo de riesgo.
AREA DE PRODUCCION	ERGONOMICO Y BIOMECANICO.	Postura incorrecta.	Tension Muscular.	9	Diseño del puesto de trabajo.	6	3	18	25	450	ACEPTABLE
		Actividades repetitivas.	Estrés y fatiga.	9	Realizar pausa activa	6	3	18	25	450	ACEPTABLE
		Cargas fisicas.	Problemas lumbares.	9	Uso de material ergonómico.	6	3	18	25	450	ACEPTABLE
	LOCATIVO	Espacios circulantes.	Caidas y Golpes.	9	Señalización en pisos, zona de maquinaria y almacen	6	2	12	25	300	ACEPTABLE
		Instalaciones.	Golpes.	19		6	2	12	25	300	ACEPTABLE
		Elementos mal posicionados.	Lesiones.	19		2	3	6	10	60	ACEPTABLE
			Traumatismos.			2	2	6	10	60	ACEPTABLE
	FISICO. Exceso de Ruidos.	Ruido que hace la cierra	Sordera Profesional	19	Evaluaciones profesionales; Mantenimiento preventivo.	6	3	18	10	180	ACEPTABLE
		Ruido que genera la fresadora.	Estrés.	19		6	3	18	10	180	ACEPTABLE
		Fatiga ambiental.	Ausentimos y estrés.	19		6	3	18	10	180	ACEPTABLE

**Cuadro 23. Panorama de Riesgos por Áreas de Trabajo en ASA INDUSTRIES S.A.S.**

EMPRESA: ASA INDUSTRIES S.A.S.				EVALUACION REALIZADA POR: ROBERT ISAAC ANGULO VALENCIA.					2013-10-09		
puesto de trabajo	Factor de riesgo	Fuente generadora.	Efectos	Operarios expuestos	Control	Deficiencia	Exposicion	Probabilidad	Consecuencia	Grado de peligrosidad.	Tipo de riesgo.
AREA ADMINISTRATIVA	ERGONOMICO Y BIOMECANICO.	Postura incorrecta.	Tension Muscular.	6	Implementacion de sillas ergonomicas.	6	3	18	25	450	ACEPTABLE
		Actividades repetitivas.	Estrés y fatiga.	5	Realizar pausa activa	6	3	18	25	450	ACEPTABLE
		Cargas fisicas.	Problemas lumbares.	0	Uso de material ergonomico.	6	3	18	25	450	ACEPTABLE
	LOCATIVO	Espacios circulantes.	Caidas y Golpes.	5	Señalizacion en pisos, zona de maquinaria y almacen	2	2	4	25	100	ACEPTABLE
		Instalaciones.	Golpes.	5		6	2	12	25	300	ACEPTABLE
		Elementos mal posicionados.	Lesiones.	5		2	3	6	25	150	ACEPTABLE
			Traumatismos.			2	3	6	25	150	ACEPTABLE
	FISICO. (Calor).	Falta de Aire acondicionado en las oficinas.	Disminución del ritmo	5	Instalación de aire acondicionado en las oficinas.	6	3	18	25	450	ACEPTABLE
			Estrés.	5		6	3	18	25	450	ACEPTABLE
		Fatiga ambiental.	Ausentimos y estrés.	4		2	3	6	25	150	ACEPTABLE
	PSICOSOCIAL.(ritmo de trabajo ascelerado, para cumplir la Meta.)	Trabajos repetitivos.	estrés	5		6	3	18	25	450	ACEPTABLE
			Cansancio.	5		2	2	4	25	100	ACEPTABLE
			Fatiga.	5		6	3	18	25	450	ACEPTABLE
		Realizar actividades de la empresa.	Problemas de comunicación.	4		0	4	4	25	100	ACEPTABLE

## 9. CONCLUSIONES

El presente trabajo final de grado, ha permitido identificar los riesgos laborales que en el área de producción se han presentado con mayor frecuencia; donde se logró efectuar algunas normatividades para el control y mitigación de los mismos, evitando la propagación de accidentes y afecciones físicas en los operarios.

Haciendo hincapié en un problema tan controversial como es la presencia de fatiga laboral en los sitios de trabajo del área de producción, se puede inferir que se identificaron dos tipos de fatiga laboral en el desempeño de los operarios, donde el agente generador estaba dado por la incomodidad del banco de trabajo y por exceso de actividades repetitivas.

Refiriéndose a los resultados que generó la creación, evaluación e implementación del programa de seguridad industrial, se puede decir de manera general que se pudo controlar y evitar la presencia de riesgos mecánico, biomecánicos – ergonómicos, locativos y físicos, en el área administrativa y de producción.

Con el resultado obtenido al realizar la evaluación del método REBA en el área de producción, se pudo determinar que el riesgo ergonómico y biomecánico puede ser controlado, debido a que el nivel de presencia para dicho riesgo está en una etapa controlable (medio); y por tanto eliminar de manera parcial dicho factor de riesgo es más factible.

Referente a los resultados arrojados, por el panorama de riesgos, se puede decir que el tipo de riesgo más común en el área de producción y administrativa de la empresa es de tipo Biomecánico y ergonómico. Sin embargo la valoración establecida al evaluar cada área laboral, establece que el riesgo prioritario para ser controlado es aquel de máxima ponderación (ver tablas 18 y 19).

Indudablemente el beneficio que generó este proyecto en la empresa ASA INDUSTRIES S.A.S. se pudo reflejar en la evaluación, identificación y control de los riesgos laborales presentes en el área de producción y espacios afines a la misma; de igual manera se lograron establecer herramientas cuantitativas donde el personal a cargo de la seguridad industrial de la empresa puede hacer mediciones para el control y determinación de factores de riesgos.



## **10. RECOMENDACIONES**

Mediante las medidas que se tomaron para poder desarrollar este proyecto se contemplan las siguientes recomendaciones:

La metodología REBA que se presentó es una aplicación cuantitativa para el control de los riesgos biomecánicos y ergonómicos, pero dicho control se puede llegar a fortalecer con el uso aplicativo de otras metodologías como es el método NOISH y el método RULA.

El área de recursos humanos, debe comprometerse con la seguridad de los operarios, planificando acciones y actividades de prevención frente al riesgo que puede presentarse en el área de producción, también debe estudiar las causas, que generan el riesgo donde se verificaran los medios y mecanismo para mitigar o controlar el riesgo.

Seria interesante, que los jefes de cada área de trabajo realicen inspecciones rutinarias por cada uno de los puestos de trabajo, con el objetivo de inspeccionar las condiciones físicas y ambientales en las cuales el operario realiza sus actividades; de igual manera realizar sensibilizaciones y control sobre el uso debido en la utilización de los implementos de seguridad.

Los operarios deben realizar informes donde se reporten las anomalías, molestias, averías de herramientas y máquinas, así también como la presencia de algún tipo de riesgos y accidente que comprometa la integridad física de él y la de sus compañeros.

Es importante que la empresa en corto tiempo adapte el panorama de riesgos a matriz de peligros, siguiendo las instrucciones de la GTC 45 actualizada.

## BIBLIOGRAFIA.

ALBERS, JAMES T; STIVENSON, FRAKLIN. APLICACION DEL METODO NOISH EN EL MERCADO DE AUTO PARTES. CALIFORNIA EE.UU. 2011.[Consultado el 6 de agosto de 2013].

ESTARIO Esteban, Gabriel;, JUAN CARLOS; MARTINEZ, GUSTAVO ADOLFO. Manual de Salud Pública. [En línea]. Centro de investigación y formación en salud. Editorial Encuentro, 2009. 128 P. Pág. 7. [Consultado el 28 de marzo de 2013]. Disponible en internet en: <http://books.google.com.co/books?>

Furey, M.J. Tribology, "Encyclopedia of Materials Science and Engineering" [En línea]. (Pergamon Press, Oxford 1986) pp. 5145-5158. [Consultado el 29 de marzo de 2013]. Disponible en internet en: <http://portal.javeriana.edu.co/portal/page/portal.pdf>

FIGUEROA VALENZUELA, MARIA EUGENIA. "Avances tecnológicos aplicados al estudio ergonómico de los puestos de trabajo"; [En línea]. Informe proyecto investigativo TONTEC, Santiago de Chile. 2010. [Consultado el 2 de abril de 2013]. Disponible en: <http://www.actualicese.com/noticias/latin/industriasysalud-chile.colombia>

GONZALES MUÑOZ, RAMON. Manual Básico PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. P 75. [En línea]. Thomson editoriales. Madrid 2010. [Consultado el 28 de marzo de 2013].

HIGNETT, SUE; MCATAMNEY LYNN. Ergonomist, Nottingham City Hospital, Hucknall Road, Nottingham NG5 1PB, UK. [en línea] Nuevo México 2011. [Consultado el 9 de septiembre de 2013]. Disponible en internet en : <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba>.

KARHU, OSMOS; TRAPPE, BOJORN. EL METODO OWAS PARA LA EVALUACION DE POSTURAS DE TRABAJO. [en línea] Por: Móndeolo, Pedro. Barcelona, España, Noviembre de 2011. [Consultado el 8 de septiembre de 2013]. Disponible en internet en: <http://www.repositorio.uis.edu.co/biomecanica/salud>

MARTINEZ PONCE DE LEON, JESUS G. Introducción al Análisis de Riesgos. [En línea]. Editoriales Limusa, 2011. 221P.pág.38. [Consultado el 29 de marzo de 2013]. Disponible en internet: <http://books.google.com.co/books>.

MELO, JOSE LUIS. Ergonomía practica: Guía para la evaluación de un puesto de trabajo. " [En línea]. FUNDACIÓN MAPFE, 2009. Buenos Aires Argentina. [Consultado el 3 de abril de 2013]. Disponible en: [http://www.fundacionmapfre.com.ar/libros/ergonomia\\_libro\\_digital.pdf](http://www.fundacionmapfre.com.ar/libros/ergonomia_libro_digital.pdf).

MARTINEZ, MIGUEL; AGUADO XAVIER. [En línea]. La Ergonomía otro campo de aplicación de la Biomecánica. INEF DE LEON. [Consultado el 4 de abril de 2013]. Disponible en internet: [http://articulos-apunts.edittec.com/24/es/024\\_079-086\\_es.pdf](http://articulos-apunts.edittec.com/24/es/024_079-086_es.pdf).

MCATAMNEY, LYNN; E. NIGEL, CORLETT. [en línea]. Institute for Occupational Ergonomics, University of Nottingham, University Park,

Nottingham [Consultado el 7 de agosto de 2013]. Disponible en internet en:  
<http://www.kertogral.etu.edu.tr/rula.pdf>

MARTINEZ DE LA TEJA, GUILLERMO M. Biomecánica del Trabajo. Laboratorio de Biomecánica de la Mutual Seguridad. [en línea] Documento disponible en portal científico Universidad del Valle. <http://saludocupacional.univalle.edu.co/factoresderiesgoocupacionales.htm> Cali- Colombia. 2011. [Consultado el 2 de junio de 2013].

MONTES DE OCA MARTÍNEZ, MIGUEL ANGEL. Diagnostico Ergonómico de los trabajadores en la Industria de la Construcción. [en línea]. [Consultado el 21 de abril de 2013].disponible en internet en: [[http://www.academia.edu/1216408/DIAGNOSTICO\\_ERGONOMICO\\_DE\\_LOS\\_TRABAJADORES\\_EN\\_LA\\_INDUSTRIA\\_DE\\_LA\\_CONSTRUCCION](http://www.academia.edu/1216408/DIAGNOSTICO_ERGONOMICO_DE_LOS_TRABAJADORES_EN_LA_INDUSTRIA_DE_LA_CONSTRUCCION)]. México D.F. 2007.

ROJO FALAGAN, MANUEL JESUS; CANGA ALONSO, ARTURO. Manual Básico de prevención de Riesgos Laborales “Higiene, Seguridad Industrial y Ergonomía”. [En línea] Una solución para mejorar la salud de los trabajadores. [Consultado el 23 de marzo de 2013]. Disponible en internet: <http://www.samst.es/pdf/Publicaciones/MANUALIESGOSLABORALES.pdf>

RODGERS, S.H. Ergonomics desing for people at work . [En línea] volume 2. New York. Nostrand Rienhold. [Consultado el 23 de marzo de 2013]. Disponible en internet:<http://puj-portal.javeriana.edu.co/portal/page/portal/Facultad/OCUPACIONAL.pdf>.

SLEMENSON, CARLOS. Ergonómica Ocupacional. [En línea]. Facultad de Ingeniería- U.B.A. Carrera de Posgrado y Seguridad en el trabajo. 2012. E-investigations, google libros P. 34- 39. [Consultado el 26 de marzo de 2013]. Disponible en internet en: [http://www.ingenieria.uba.ar/archivos/posgrados\\_apuntes\\_CLASE\\_siemenson](http://www.ingenieria.uba.ar/archivos/posgrados_apuntes_CLASE_siemenson).

SALVENDY GAVRIEL, “ Handbook of Human Factors and Ergonomics” (Ed. Jhon Wiley & an sons, [En línea]. Inc; 2ª edictions, E.E.U.U. 1997). [Consultado el 29 de marzo de 2013]. Disponible en internet: <http://books.google.com.co/books>

TICHAUER, E. R., "The use of biomechanical profiles in rehabilitation",en Bostrom y otros Eds.),Rehabilitation after central nervous system trauma, Nordiska Bokhandelns Forlag, Estocolmo . [Consultado el 4 de abril de 2013].

ZEGARRA, RICARDO; ANDARA, MIRELLA. ANALISIS DE RIESGOS ERGONOMICOS A TRAVÉS DE LOS MÉTODOS REBA Y RULA. [en línea] Nuevo México 2011. [Consultado el 11 de agosto de 2013].

## NEXOS

### Anexo A. Encuestas de seguridad industrial en el puesto de trabajo.

1. ¿Usa elementos de protección personal?
2. ¿Cómo ve usted la seguridad en su puesto de trabajo?

	1.Excelente	2.Bueno	3.Deficiente
Calidad.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Administración	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recursos Humanos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Producción.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bodega y almacén	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

3. En su puesto de trabajo:

	1. Sí	2. No
¿Tiene espacio suficiente en su puesto de trabajo? ¿Cree usted que su silla es adecuada?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Tiene elementos de protección para realizar sus actividades laborales?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Su banco de trabajo está a la altura adecuada para usted?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Cree usted que la ubicación de su sitio de trabajo es el adecuado?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

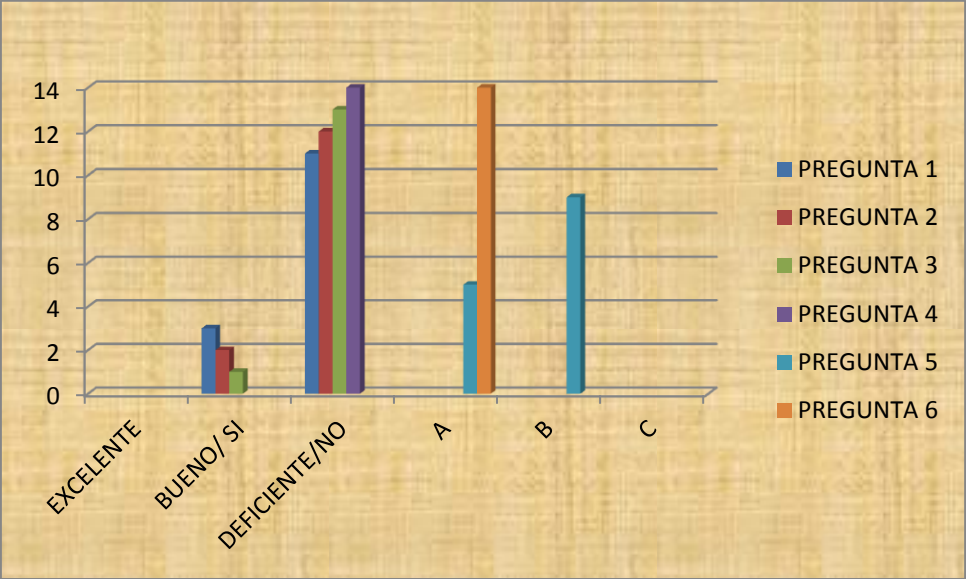
4. Las condiciones ergonómicas en su puesto de trabajo:

	1. Sí	2. No
¿Su puesto de trabajo le resulta cómodo?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Tiene suficiente luz en su lugar de trabajo?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿La temperatura es la adecuada en su lugar de trabajo?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿El nivel de ruido es soportable?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿La ventilación es suficiente para su puesto de trabajo?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Los accidentes en su puesto de trabajo se producen por:
- A. Falta de orden en el sitio de trabajo.
  - B. El no uso de elementos de protección.
  - C. Otro (por favor especifique)
6. ¿Que cambiaría o mejoraría en su puesto de trabajo?
- A. El banco de trabajo (sillas, escritorios), ya que se generan sobre esfuerzos y produce dolor de espalda.
  - B. La ubicación de las máquinas.
  - C. El sistema de ventilación.

En la figura 14 se puede apreciar la tabulación de la encuestas, con respecto a cada una de las opciones evaluadas según la pregunta realizada. Por tanto se puede decir que las preguntas de la 1 hasta la pregunta 4 las condiciones en las que los operarios trabajan no son favorables ya que en su gran mayoría respondieron desfavorablemente a la pregunta encuestada. La pregunta 5 y 6 se realizaron mediante selección multiple, donde se puede inferir que el no usar elementos de protección laboral pueden desencadenar la presencia de accidentes laborales( respuesta B, de la pregunta 5); y a su vez la tener un banco de trabajo no adecuado es lo que se debería implementar en la empresa para evitar la presencia dolores lumbares debido a los sobre esfuerzos que realizan los operarios al realizar sus actividades.

**FIGURA 15.** TABULACION DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LA ENCUESTA DE REALIADA EN ASA INDUSTRIES A LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE PRODUCCION Y DEPENDENCIAS AFINES A ELLA.





**ANEXO B. ACTA DE CONSTITUCION N° 01(COMITÉ PARITARIO 2013-2115).**

En las instalaciones de ASA INDUSTRIES (SAS.), hoy, 14 de Marzo de 2013, se reunieron las siguientes personas:

El representante legal y los trabajadores de la compañía para conformar el Comité Paritario de Salud Ocupacional –COPASO o Vigía ocupacional, como lo dispone las Resoluciones 2013 de 1986 y 1016 de 1989 y las demás exigencias de la División de Salud Ocupacional del Ministerio de Protección Social y lo dispuesto en el Programa de Salud Ocupacional. En esta reunión, se designaron como representantes del Empleador y como representantes de los trabajadores, a los siguientes:

El señor **OSCAR ARMANDO ARAUJO ESPINOZA**, en su calidad de Representante legal de la empresa nombró como sus representantes principales y suplentes a las siguientes personas, quien también actuará como Presidente del Comité:

Principal: **GUSTAVO ADOLFO ARAUJO SANTACRUZ** ; Suplente: **JAIME GUEVARA**

Los trabajadores en Asamblea que hicieran el pasado (o en éste momento de mutuo acuerdo, deciden nombrar), nombraron como sus representantes principales y suplentes al COPASO a los siguientes:


Principal **RAUL LIZARAZO** Suplente: **ANGEL GIOVANNY ACUÑA**.

(El número de representantes está determinado según la cantidad de trabajadores que tenga la empresa. Art. 2º Resolución 2013 de 1986). Asimismo, se establece que el período de los miembros del Comité Paritario de Salud Ocupacional será de dos años y el empleador se compromete a proporcionar cuatro horas (mínimo) semanales dentro de la jornada normal de trabajo de cada uno de sus miembros para el funcionamiento del comité, tal como se estipula en el artículo 63 del Decreto 1295 de 1994. Por consenso entre los representantes del empleador y de los trabajadores, se nombra a la señora **GLORIA INES ARAUJO SANTACRUZ** como secretariA del Comité.

OSCAR ARMANDO ARAUJO ESPINOZA  
Presidente del Comité

GLORIA INES ARAUJO SANTACRUZ  
Secretario del Comité.

## ANEXO C. FORMATO ACTA DE REUNIONES.

	ASA INGENIERIA. SAS. FORMATO ACTA DE REUNIONES COPASO.	Página 1 de 1
Proceso o dependencia:		
Fecha:		
Hora de Inicio:		Hora de finalización:
Lugar:		
Participantes:		
ASUNTO DE LA REUNION (Objetivo, propósito):		
DESARROLLO (Registro de las Conclusiones de la reunión o de temas tratados).		
COMPROMISOS( Listado de tareas a realizar, relacionada con el responsable a implementarla)		
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	FECHA
OBSERVACIONES:		

APROBO: \_\_\_\_\_  
REVISO: \_\_\_\_\_  
AUTORIZO. \_\_\_\_\_